

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ

Июль 1937 г.



ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПРИЕМ ПОДПИСКИ

НА НОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

НАША СТРАНА

„НАША СТРАНА“ В ЯРКИХ КРАСОЧНЫХ ОЧЕРКАХ ДАСТ ПОЛНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ГЕОГРАФИИ НАШЕЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РОДИНЫ, ОТДЕЛЬНЫХ ЕЕ РЕСПУБЛИК, ОБЛАСТЕЙ И РАЙОНОВ.

„НАША СТРАНА“ ПОКАЖЕТ ПРОЦЕСС БОРЬБЫ ЗА ОСВОЕНИЕ БОГАТСТВ, ЗАВОЕВАНИЯ НОВЫХ ПУТЕЙ, ПЕРЕДЕЛКУ ГЕОГРАФИИ НАШЕЙ СТРАНЫ И Т. Д.

„НАША СТРАНА“ ОЗНАКОМИТ С ИСТОРИЕЙ НАРОДОВ, НАСЕЛЯЮЩИХ НАШ СОЮЗ И С ИСТОРИЕЙ ИХ КУЛЬТУРЫ.

„НАША СТРАНА“ РАССКАЖЕТ ОБ ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ НАШЕЙ РОДИНЫ, О ВАЖНЕЙШИХ ЭКСКУРСИОННО-ТУРИСТИЧЕСКИХ ПОХОДАХ, О ПАМЯТНИКАХ СТРАНЫ И ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕСТАХ.

В ОТДЕЛЕ **„СТРАНЫ МИРА“** БУДУТ ПОКАЗАНЫ ИНОСТРАННЫЕ ГОСУДАРСТВА В РАЗРЕЗЕ ОБЩЕЙ ТЕМАТИКИ ЖУРНАЛА. ЖУРНАЛ БУДЕТ СНАБЖЕН ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ КАРТАМИ И ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ (ФОТО, РИСУНКИ, МНОГОКРАСОЧНЫЕ РЕПРОДУКЦИИ).

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН НА ШИРОКОГО МОЛОДОГО СОВЕТСКОГО ЧИТАТЕЛЯ (СТУДЕНТОВ, УЧЕНИКОВ СТАРШИХ КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ), НА СТАХАНОВЦЕВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОЛЕЙ, КОМАНДИРОВ КРАСНОЙ АРМИИ, ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И ДР.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

12 мес.—36 руб., 6 мес.—18 руб., 3 мес.—9 руб.

ОТДЕЛЬНЫЙ НОМЕР—3 РУБ.

ТРЕБУЙТЕ В КИОСКАХ СОЮЗПЕЧАТИ

ПОДПИСКУ НАПРАВЛЯЙТЕ ПОЧТОВЫМ ПЕРЕВОДОМ: МОСКВА, 6, СТРАСТНОЙ БУЛЬВАР, 11, ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ, ИЛИ СДАВАЙТЕ ИНСТРУКТОРАМ И УПОЛНОМОЧЕННЫМ ЖУРГАЗА НА МЕСТАХ. ПОДПИСКА ТАКЖЕ ПРИНИМАЕТСЯ ПОВСЕМЕСТНО ПОЧТОЙ, ОТДЕЛЕНИЯМИ СОЮЗПЕЧАТИ И УПОЛНОМОЧЕННЫМИ ТРАНСПОРТНЫХ ГАЗЕТ.

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ



ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА СССР И ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР

№ 13
1937
ИЮЛЬ

Год издания XIII — Выходит 2 раза в месяц

СМЕРТЬ ШПИОНАМ И ИЗМЕННИКАМ!

С чувством глубокого удовлетворения встретил весь советский народ, вся Красная Армия приговор Верховного Суда Союза ССР восьмерке фашистских шпионов-изменников.

Подлые фашистские наймиты хотели вернуть нашу страну под власть помещиков и фабрикантов. „Они рассчитывали своими предательскими действиями, прямой изменой и вредительством в области технического и материального снабжения фронта и в деле руководства боевыми операциями добиться в случае войны поражения Красной Армии на фронтах и свержения Советского Правительства. Они ждали помощи от своих хозяев из военно-фашистских кругов одного из иностранных государств и за эту помощь готовы были отдать советскую Украину, расчленить нашу страну на части" (из приказа тов. Ворошилова).

Осужденные Верховным Судом, подлые изменники совершили все те преступления против народа, против нашей родины, которые Конституция СССР определяет как самое тяжкое злодеяние. Пойманные с поличным, шпионы Тухачевский, Якир, Уборевич, Корк, Эйдеман, Фельдман, Примаков, Путна состояли на службе у военной разведки одного из иностранных государств, продавали ей шпионские сведения. Вместе с этой шпионской, изменнической бандой творил свое подлое дело враг народа—гнусный троцкистский выродок, мерзкий двурушник, предатель и трус Гамарник, который побоялся предстать перед судом советского народа, покончив жизнь самоубийством.

Проклятые фашистские наймиты не стеснялись в выборе средств. Они готовили убийство вождей советского народа, проводили злостное вредительство в народном хозяйстве и в деле обороны страны.

Лакеи фашизма, гнусные предатели—просчитались. Бдительность органов диктатуры пролетариата, блестящая работа советской разведки сорвала маски с этих предателей, и они предстали перед всем миром, перед советским народом, перед Красной Армией, как подлые убийцы и разбойники, величайшие негодяи, фашистские выродки.

Фашистским планам подрыва мощи Красной Армии, порабощения советских народов нанесен сокрушительный удар. Карты фашистского генерального штаба раскрыты, планы поджигателей антисоветской войны разоблачены.

Пусть вопят фашистские заправилы о „слабости СССР", о „расстройстве в рядах Красной Армии" и т. д. Пусть оплакивают они своих агентов—расстрелянных шпионов.

Гнусные подонки человечества, фашистские шпионы Тухачевские, Уборевичи и др. не вызвали и не вызовут замешательства в наших рядах. Ликвидация контрреволюционной военно-фашистской организации усилила мощь Красной Армии, умножила несокрушимую обороноспособность нашей страны.

Советский союз, как могучий утес, высится над беснующимся морем капиталистического окружения. С каждым месяцем, с каждым днем крепнет мощь Советского государства. У нас создана могучая первоклассная социалистическая промышленность, мы имеем крупнейшее социалистическое сельское хозяйство.

Красная Армия у нас слита с народом. Она является авангардом обороны. Оснащенная могучей техникой, окруженная любовью и повседневной заботой партии и правительства, она даст сокрушительный отпор любому врагу, который посягнет на целостность наших границ.

В своем приказе товарищ Ворошилов призывает красноармейцев, командиров и политработников РККА:

„Товарищи, удесятерим большевистскую бдительность, повысим и радикально улучшим нашу работу во всех областях, повысим самокритику и тем ускорим полную ликвидацию последствий работы врагов народа!".

Призыв наркома обороны ко многому обязывает каждого осоавиахимовца, каждого радиоработника. Окружая еще большей любовью и заботой нашу Красную Армию, мы должны повысить бдительность, развернуть большевистскую самокритику для того, чтобы добиться решительной перестройки всей нашей работы

СЕРЬЕЗНЫЙ ЭКЗАМЕН

Прошел уже месяц с тех пор, как на самой крайней точке земли, веками недоступной человеку, снизились гигантские воздушные машины. Гордые соколы нашей страны — наши славные летчики блестяще выполнили Сталинское задание.

В строй существующих полярных станций Главсевморпути вошла новая станция — Северный полюс, весьма скромно зарегистрированная под номером 56.

Теперь Северный полюс стал обитаемым. Заветная цель советских полярников, советской науки достигнута.

Завоевание Северного полюса стало возможным только благодаря широко организованной подготовке, наличию преданных родине людей, талантливых организаторов, прекрасных штурманов, радистов, механиков, только благодаря той помощи и заботе, которую проявляет к советским полярникам вождь народов товарищ Сталин.

Имена героев замечательного арктического рейса — Шмидта, Водопьянова, Молокова, Алексеева, Мазурука, Бабушкина и др. с любовью произносятся миллионами советских патриотов. Гордостью полны наши сердца за сталинскую родину, воспитывающую таких героев.

Победа советских полярников, триумф нашей авиации — величайший успех прогресса и цивилизации. Весь мир, все передовое и прогрессивное рукоплещет завоевателям полюса.

Исключительные по своей ценности наблюдения, которые проводят сейчас Папанин, Кренкель, Федоров и Ширшов, обогатят мировую науку. Каждый день по радио мы узнаем погоду на Северном полюсе, а сводки из этой кухни погоды позволяют составлять очень ценные прогнозы.

Первые зимовщики Северного полюса снабжены ценнейшими приборами, получили все, что может дать современная техника для такой экспедиции.

Героической четверке предстоит помочь науке разгадать очень много загадочных явлений. Они должны помочь нам выяснить и целый ряд недостаточно об'ясненных еще электромагнитных явлений, связанных с характером и самым фактом существования радиосвязи с полюсом.

Вот почему предложение известного полярного радиста Эрнеста Кренкеля об организации массового наблюдения за работой его станции, проведение всесоюзных соревнований коротковолновиков по связи с полюсом, — имеет огромное научное и оборонное значение.

Радиообщественность, Главсевморпуть, коротковолновики горячо приветствуют предложение Кренкеля. Мы призываем всех коротковолновиков-осоавиахимовцев включиться в соревнование.

Всесоюзное соревнование должно явиться боевым экзаменом для каждого советского коротковолновика. Он должен на деле доказать уменье быстро и оперативно откликаться на проведение важнейших оборонных мероприятий, должен быть в любую минуту готов выполнить то или иное задание, которое поручит ему правительство.

Победителям соревнований будут выданы ценные призы и присвоены звания снайперов эфира.

Работа по связи с полюсом должна способствовать под'ему всей коротковолновой работы осоавиахимовских организаций. Мы должны решительно перестроить работу секций коротких волн, изменить методы их работы, изжить аполитичность, насытить большевистским содержанием.

Советские коротковолновики должны оказать всяческую помощь, поддержку своему собрату — первому радиолюбителю Советского союза Эрнесту Кренкелю.

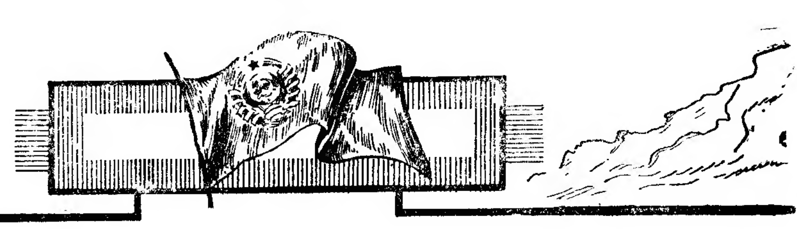
Стране нужны боевые кадры радистов. Эти кадры может и должно дать коротковолновое движение.

Пусть первым мероприятием по под'ему коротковолнового любительства явится организация всесоюзных соревнований по установлению радиосвязи с Северным полюсом.

Слушайте RAEM! Устанавливайте связь с полюсом!

Соблюдайте строгую дисциплину в эфире!

Помните: радиосвязь с полюсом — боевой экзамен для всего коротковолнового движения.



МОСКВА. РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА „РАДИОФРОНТ"

С СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА

ГОРЯЧИЙ ПРИВЕТ ЧИТАТЕЛЯМ „РАДИОФРОНТА"

Держите связь с радиостанцией „Северный полюс"

ПЕРЕДАЮ ГОРЯЧИЙ ПРИВЕТ ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА «РАДИОФРОНТ» С СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА!

ЛЮДИ СТРАНЫ СОВЕТОВ, СНАБЖЕННЫЕ ПЕРЕДОВОЙ СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКОЙ, ОСУЩЕСТВИЛИ МЕЧТУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА, ДОСТИГНУВ САМОЙ СЕВЕРНОЙ ТОЧКИ ЗЕМНОГО ШАРА.

21 МАЯ 1937 ГОДА ВСТУПИЛА В СТРОЙ РАЦИЯ ДРЕЙФУЮЩЕЙ ЛЬДИНЫ СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА. ВО ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ У НАС САМОЛЕТОВ РАЦИЯ ИМЕЛА БОЛЬШУЮ НАГРУЗКУ.

ПОСЛЕ ОТБЫТИЯ САМОЛЕТОВ НАЧНУ РАБОТАТЬ В ЭФИРЕ С РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ-КОРОТКОВОЛНОВИКАМИ.

СОВЕТСКИЕ КОРОТКОВОЛНОВИКИ ДОЛЖНЫ ДЕРЖАТЬ КРЕПКУЮ, НАДЕЖНУЮ СВЯЗЬ С СЕВЕРНЫМ ПОЛЮСОМ!

РАДИСТ ДРЕЙФУЮЩЕЙ ЛЬДИНЫ

ЭРНЕСТ КРЕНКЕЛЬ

ЗА СТРОГУЮ ДИСЦИПЛИНУ В ЭФИРЕ

Предложение т. Кренкеля заслуживает самого серьезного внимания. Осуществление его даст новые сотни и тысячи коротковолновиков нашей стране. Необходимо лишь соблюдать ряд условий при проведении этой связи с Северным полюсом.

1. Слушать рацию Северный полюс нужно только в сроки, заранее указанные т. Кренкелем; опубликование их нужно сделать заблаговременно через печать и по радио, чтобы они стали известны в любом пункте нашей страны.

2. Вызывать RAEM можно только в установленные т. Кренкелем и опубликованные сроки; иначе можно сорвать оперативную связь рации Северный полюс с полярными станциями. Надеюсь, что всем коротковолновикам достаточно понятна необходимость быть особенно дисциплинированными в выполнении этого условия — иначе даже десяток передатчиков может нанести непоправимый вред той трудной работе, которую выполняют четверо смелых полярников на дрейфующей льдине.

Все коротковолновики должны следить за эфиром и быстро выявлять таких нарушителей.

В заключение — два предложения:

1. 10 призов по десяти районам нужно установить по ценности так, чтобы наиболее дальние районы получили наиболее ценные призы.

2. Вслед за проведением связи с рацией Северный полюс после закрытия навигации по Северному морскому пути, провести аналогичные связи с коротковолновиками других наиболее отдаленных полярных раций Арктики (о. Рудольфа о. Каменева, о. Котельный, о. Уединения и др.).

Начальник Радиослужбы Главсевморпути

А. В. ВОРОБЬЕВ

ЗОРЧЕ СЛЕДИТЬ ЗА ЭФИРОМ

Предложение т. Кренкеля имеет очень большое значение. Соревнования на связь с полюсом дадут богатейший материал и поднимут активность коротковолновиков. Результаты этого интереснейшего соревнования необходимо тщательно обработать. Эти материалы будут иметь колоссальнейший интерес при изучении прохождения волн в Арктике. Они же покажут работоспособность наших коротковолновиков, которые должны зорко следить за любительским эфиром.

Сейчас я отправляюсь в новое плавание на ледоколе «Литке». Из своей радиорубки я также постараюсь встретиться с т. Кренкелем в эфире.

Желаю коротковолновикам всяческого успеха!

Радист-орденоносец

Е. Н. Гиршевич

НАУЧНЫЕ ЗАДАЧИ

ЧЕМ ВАЖНА СВЯЗЬ С РАДИОСТАНЦИЕЙ СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА

Изучение радиосвязи с первой в мире радиостанцией, расположенной в районе Северного полюса, представляет собой огромный научный интерес.

Еще в 1932 г., во время проведения 2-го международного полярного года, экспедиция, организованная ЛОНИИС НКСвязи совместно с Главной геофизической обсерваторией, обнаружила в районе Мурманска особый поглощающий слой, благодаря которому в полярных районах радиосвязь бывает затруднительной во время магнитных бурь.

Из газет известно, что в настоящее время при полетах летчиков в районе Северного полюса радиосвязь подвергается различным необ'яснимым нарушениям.

Таким образом в центре Арктики условия для распространения пространственных радиоволн неблагоприятны и, во всяком случае, имеют много особенностей, которые могут быть в известной степени выяснены путем наблюдения за передачами станции RAEM. Это позволит установить те волны, которые особенно сильно подвержены помехам, и те волны, которые мало подвержены помехам в тех же условиях работы.

По некоторым причинам можно предполагать, что радиоволны около 20 м, и короче, должны быть в малой степени подвержены помехам. Это предположение и следует выяснить в первую очередь при работе советских коротковолновиков с т. Кренкелем.

Проф. Бонч-Бруевич М. А.

ГЕРОИЧЕСКИЙ ПЕРЕЛЕТ

20 июня в 19 ч. 30 м. успешно закончился героический беспосадочный перелет самолета АНТ-25 по маршруту Москва — Северный полюс — США.

Три отважных сокола нашей родины, Герои Советского союза тт. ЧКАЛОВ, БАЙДУКОВ и БЕЛЯКОВ вписали еще одну славную, беспримерную страницу в историю развития мировой авиации и культуры.

Трудящиеся Страны советов с восхищением наблюдали за историческим перелетом сталинских питомцев. Необычайным подвигом советских летчиков потрясен весь мир.

Успеху перелета немало способствовала четкая организация радиосвязи, давшая возможность неотрывно следить за продвижением краснокрылой птицы. Вплоть до полюса неприступности за самолетом следили полярные радиоцентры Архангельска и Якутска, радиостанции Диксона, Амдермы, о. Рудольфа, Северного полюса и еще 16 полярных зимовок. За полюсом самолет приняли американские радиостанции, с которыми Советский союз немедленно связался по радиотелефону.

Подробные материалы о радиообслуживании перелета читайте в следующем номере «РФ».

ПЕРВЫМ БУДУ ИМЕТЬ СВЯЗЬ С ПОЛЮСОМ

Чрезвычайно рад, что советским коротковолновикам выпало счастье иметь своего собрата на Северном полюсе. Постараюсь завоевать первое место по связи с полюсом. Кроме того я буду вести также работу с ленинградским коротковолновиком Стромиловым, который будет зимовать на острове Рудольфа.

В основном первое время буду вести работу на 20 *mt band'e*, так как *RAEM* на 40 *mt band'e* будет работать несколько позднее; поэтому и наблюдаю сейчас на 20 метрах.

Камалягин

Ленинград

СВЯЗЬ С *RAEM* ДЕЛО ЧЕСТИ СОВЕТСКОГО КОРОТКОВОЛНОВИКА

Во время своего последнего посещения Ленинграда т. Кренкель поделился с нами своими планами работы во время зимовки на полюсе. Все мы, ленинградские коротковолновики, считаем, что связь с полюсом есть дело чести каждого коротковолновика

Уверен, что и я со своей рацией *U1CN* буду не в последних рядах, постараюсь занять первое или же второе место по связи с полюсом. Все свободное время сижу за приемником и внимательно вслушиваюсь в эфир, ожидая услышать *RAEM*. Я буду держать также связь и с т. Стромиловым, так как обе эти полярные связи позволят получить очень ценный материал, на основе которого можно будет получить представление об условиях распространения радиоволн в зоне полюса.

U1CN — **Нестерович**

ЖЕЛАЮ УСПЕХА

Предложение т. Кренкеля имеет громадную ценность. Бесспорно, что результаты приема передаваемых им радиограмм дадут возможность одновременной оценки проходимости полярной радиосвязи в ряде пунктов, разность долгот между которыми, исчисленная во времени, достигает десяти часов.

Этот первый опыт приема полярной радиосвязи, тщательно регистрируемый, даст возможность сделать целый ряд выводов о проходимости связи в том или ином направлении и даст материал, который можно будет применить для об'яснения тех явлений, которыми будет сопровождаться наблюдаемая радиосвязь.

Я полагаю, что радиолюбители должны горячо откликнуться на предложение т. Кренкеля и организовать дружную и внимательную сеть наблюдений и регистрацию передаваемых радиограмм.

Желаю большого успеха редакции «Радиофронт» в этом большом деле, которое должно способствовать овладению полярной связью.

Проф. М. В. Шулейкин



Орденоносец Эрнест Кренкель.
С картины художника Мешкова
(Третьяковская галлерея, Москва)

ГОТОВ К ТРАФФИКАМ С *RAEM*

В настоящее время моя радиостанция *U1AW* находится в полной боевой готовности. Я повысил мощность своего передатчика, опробовал его в работе с *dx*'ами и с нетерпением ожидаю момента работы с т. Кренкелем с тем, чтобы установить регулярные траффики и проверить пригодность тех или иных волн для целей регулярной прямой связи с полюсом.

U1AW— **Доброжанский**

СЛЕЖУ ЗА ПОЯВЛЕНИЕМ В ЭФИРЕ *RAEM*

Моя рация *A1AD* давно готова к регулярной работе с т. Кренкелем, с которым я имел беседу относительно работы в эфире перед его отлетом на полюс. Все свободное время сижу у приемника и с нетерпением вслушиваюсь в эфир, с надеждой услышать среди тысячи различных позывных и позывной *RAEM*.

Так как работа с полюсом представляет большой интерес, то постараюсь своей работой возможно полно выяснить вопросы распространения коротких волн в полярном районе и возможность прямого регулярного радиообмена полюса с Ленинградом.

U1AD — **В. Салтыков**

ПОЧЕМУ ОСЛАБЕЛА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В МОСКВЕ

БЕСЕДА С ПРЕДСЕДАТЕЛЕМ МОСКОВСКОГО РАДИОКОМИТЕТА т. РУБЕНСКИМ

Статья «Почему в Москве плохо поставлена радиолюбительская работа» («РФ» № 9) в основном правильно освещает действительное состояние этого участка работы МРК. Многие факты, приведенные в статье, явились для меня, как руководителя МРК, новыми. Неточная информация о состоянии московских радиокружков со стороны работников по радиолюбительству, и в частности т. Шинделя, привела к тому, что этим кружкам не была своевременно оказана помощь.

Московский радиокомитет начал работу с радиолюбителями буквально на пустом месте. В Москве насчитывалось всего 7 радиокружков, которые, за исключением «Явы», влачили жалкое существование. Сейчас по Москве безусловно найдется 50 работающих кружков. Это вдвое меньше запроектированных нами 95 радиокружков, но все же сдвиги в этом направлении имеются. Остальные кружки захирели из-за отсутствия руководителей и помещений для занятий.

Правильно критикуется в статье работа учебного комбината. Подбор учащихся на этом комбинате был проведен не совсем удачно, что и привело к значительному отсеву в первые же месяцы учебы. Мы не были своевременно информированы о столь большом проценте отсева и не приняли соответствующих мер.

Неверно определяется в статье настроение самих слушателей комбината. Мне приходилось беседовать с некоторыми из слушателей. Они резко критиковали работу комбината, но никогда не заявляли о том, что учеба в нем поставлена несерьезно. Вина МРК, и в первую очередь т. Шинделя, заключается в том, что из комбината не были своевременно удалены некоторые преподаватели, саботировавшие свои прямые обязанности. Это мы просмотрели.

Я считаю, что в статье взят неверный тон в той части, которая относится непосредственно к радиокабинету. «Радиофронт» должен был знать о действительном состоянии радиокабинета на Краснопролетарской улице. В этом кабинете у нас отобрали половину помещения и сделали частную квартиру. Радиолюбители на страницах «Рабочей Москвы» протестовали против такого возмутительного отношения к их нуждам со стороны Коминтерновского райсовета. Мы, со своей стороны, неоднократно обращались и в Моссовет и в райсоветы, но получить более удобного помещения для городского радиокабинета не смогли.

В статье же главная вина за отсутствие настоящего городского радиокабинета возлагается только на нас.

Мне не раз приходилось бывать в этом «так называемом» радиокабинете, но грязи в нем, как утверждается в статье, я не нашел. Видимо, авторы статьи посетили радиокабинет в момент его переустройства. Справедливо то, что в радиокабинете действительно неуютно и тесно. Когда радиокабинет был перегорожен вселившимся туда жильцом и тем самым сократился наполовину, перед нами встал вопрос о закрытии этого кабинета. Очевидно, если бы мы это сделали, статья в «Радиофронте» была бы еще более горькой.

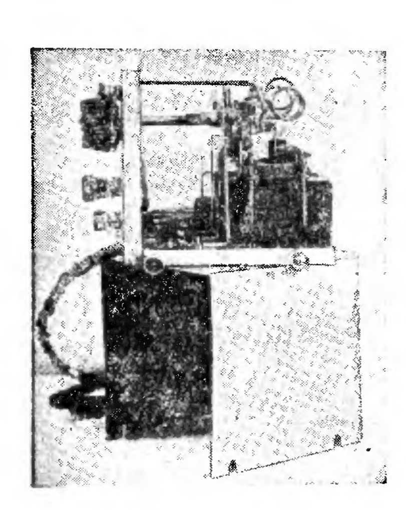
Теперь относительно работы технических консультаций. Верно, что консультант Политехнического музея принужден был принимать посетителей в неподходящих для работы условиях. Однако это не могло явиться причиной того, чтобы в Политехническом музее вообще прикрыть консультацию.

Почему мы не организовали слет? Слет был намечен нами на декабрь и преследовал задачу отчитаться перед радиолюбителями за прошлогоднюю работу и наметить перспективы на будущий год. Однако ассигнования на радиолюбительскую работу в этом году нам сократили больше чем в 5 раз и деньги перевели всего 3 недели назад. Вместо 295 000 руб., истраченных нами на радиолюбительскую работу в прошлом году, мы получили в этом году только 50 000. Притти на слет и говорить, что у нас будут три кабинета, много консультаций и широкая массовая работа, мы не могли, потому что привыкли отвечать за свои слова. Значит слет мы не собрали лишь только потому, что нам не были ясны перспективы на 1937 год.

Созывать же слет теперь, в мае — июне, нецелесообразно. Мы не боимся радиолюбителей, не боимся критики общественности и считаем обвинение в этих грехах необоснованным. Критику мы считаем абсолютно необходимой для нашей работы.

В ближайшее время мы созываем актив радиолюбителей, на котором обсудим перспективы нашей дальнейшей работы. Мы признаем, что за последние месяцы радиолюбительская работа в Москве действительно ослабела, и в этой части статья послужит хорошим толчком для дальнейшего улучшения работы.

В заключение мне хочется отметить, что немалая доля вины в ослаблении этой работы падает и на Всесоюзный радиокомитет. Сектор радиолюбительства ВРК нами не руководит и не знает, что мы делаем.



Приемно-передающая у.к.в рация, смонтированная для установки на велосипеде. Работа Валентина Галяева, 15 лет (Москва)

Побольше самокритики, тов. Рубенский!

Ответ т. Рубенского на статью «Почему в Москве плохо поставлена радиолюбительская работа» ни в коей мере не опровергает фактов, приведенных в статье, которые говорят о недопустимом ослаблении этого участка работы МРК. Согласившись в основном с правильностью материалов «Радиофронта», т. Рубенский тут же пытается смазать эти недочеты различными, отнюдь не решающими дело оговорками. Здесь и «неточная информация о состоянии московских радиокружков», здесь и неясность перспектив на 1937 год. От кого же, спрашивается, зависели эти перспективы и кто должен был организовать правильный учет и проверку низовой работы. Неужели надо было дожидаться злополучного приказа № 120 ВРК, для того чтобы определить перспективы радиолюбительской работы на 1937 г.?

Заверение т. Рубенского о том, что «сейчас в Москве безусловно найдется 50 работающих кружков», мягко выражаясь, не соответствует действительности. Случайно взятая цифра наличия радиокружков, не является ли она и на этот раз плодом той же самой «неточной информации»?

Признавая правильной критику работы учебного комбината, т. Рубенский обвиняет редакцию в неверных выводах и неправильной ориентации относительно полезности и нужности такого рода комбината. Но так ведь вопрос в статье и не стоял. Учебный комбинат радиолюбителей — большое и полезное дело, однако крупнейшие недочеты в его работе снижают эффективность учебы до минимума. Разве отсутствие дисциплины, отсев слушателей и отрыв теории от практики не являются результатом несерьезного отношения к этому делу со стороны МРК, не дают почвы для насаждения кустарщины?

Автор ответа обижен на то, что всю вину за отсутствие в Москве радиокабинета редакция возложила только на МРК. Да, это действительно так. Но кто же, в самом деле, обязан оборудовать в Москве радиокабинет? МРК не хочет сознаться, что он в данном случае не проявил достаточной настойчивости и инициативы в разрешении этого, давно наболевшего вопроса. Нельзя же всерьез считать конуру на Краснопролетарской улице городским радиокабинетом.

В статье указывалось, что МРК не созвал радиолюбительского слета. Почему? «У нас были неясны перспективы на 1937 год», — заявляет т. Рубенский. Неясны они стали лишь только потому, что в этом году были снижены ассигнования на радиолюбительскую работу. Отсутствие средств помешало, видите ли, встрече с радиолюбителями Москвы.

Это смехотворное утверждение т. Рубенский преподносит, как серьезный довод. Но ведь дело не только и не столько в деньгах. Кто сказал, что для того, чтобы руководить массовым самодеятельным движением, нужны миллионы?

В прошлом году МРК израсходовал на радиолюбительскую работу 295 000 руб. Деньги это немалые. А что на них сделано? Сделано очень мало. Плохо работают кружки, нет широкой сети консультаций, нет хорошего радиокабинета. Средства ушли на ту самую «шумиху» около радиолюбительства, о которой умалчивает в своем ответе т. Рубенский.

Не лучше ли, т. Рубенский, вместо ожидания крупных ассигнований опереться на актив, широко привлечь его к радиолюбительской работе. В радиолюбительской среде нетрудно найти энтузиастов радио, замечательных организаторов, которые без «финансовых подачек» МРК будут помогать в работе.

МРК не сделал из тревожного сигнала «Радиофронта» должных выводов. Необходим срочный созыв слета радиолюбителей Москвы, который должен не только оценить по заслугам радиолюбительскую деятельность МРК, но и помочь ему резко перестроить свою работу.



Активист Дворца пионеров (Харьков), 16-летний Володя Новиков, смонтировал приемно-передающую у.к.в. передвижку. На снимке: передвижка в действии; управляет ею Саня Еремин — активист выставки детского творчества в Москве

Обещания остались невыполненными

Вопрос о плохой работе Московского радиокомитета с радиолюбителями поставлен «Радиофронтом» своевременно. МРК повседневной массовой работы с радиолюбителями не ведет. Вся работа ведется кампанейски.

Во время учета радиолюбителей нам обещали помогать в работе и учебе. Обещания так и остались обещаниями.

В начале учебного года МРК созвал любительский актив и поручил ему организовать радиокружки на предприятиях, но никакого оперативного руководства и помощи не оказал.

Председатель МРК т. Рубенский в своей беседе говорит, что до сих пор у радиокомитета не было ясных перспектив на будущее время. Очевидно, эти перспективы не ясны и сейчас, так как вместо признания своих ошибок и быстрого их исправления МРК пытается пустыми оговорками оправдать свою бездеятельность.

В. Рудько

БЮРОКРАТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

В статье «Почему плохо поставлена радиолюбительская работа в Москве» («РФ» № 9) отмечено, что радиокружок при заводе «Серп и молот» влачит жалкое существование. Это соответствует действительности, и виновен в этом МРК, который не руководил кружком и не помогал ему, предоставив все дело самотеку.

Вся работа МРК выразилась в том, что он прислал к нам слушателя из Академии связи им. Подбельского для руководства кружком.

В течение всего учебного года МРК совершенно не интересовался работой кружков, ни разу не собрал руководителей и старост, не давал никаких указаний.

Результатом такого бюрократического руководства явился полный провал учебного года и развал большинства кружков.

Руководители Московского радиокомитета должны извлечь серьезный урок из печального опыта этого учебного года.

П. Коротков



Значкистка Надя Коваленко—ученица 1-й школы г. Орджоникидзе (Донбасс)



Значкистка Вера Воловик—ученица 1-й школы г. Орджоникидзе (Донбасс)

Нет заботы о кружках

«Радиофронт» правильно поставил вопрос о слабой работе МРК с радиолюбителями. Московский радиокомитет не уделяет должного внимания радиокружкам и не интересуется их работой.

Более того, МРК иногда способствует тому, что старые кружки теряют свой авторитет. Такой случай произошел на «Яве». На вторую заочную выставку МРК буквально вырвал у нас экспонаты, заставив их сделать наскоро и не заботясь о качестве. В итоге такого штурмового сбора «Ява» не оправдала имени старого конструкторского кружка и дала на выставку незаконченные, плохие работы.

Закончившийся учебный год не дал нашему кружку ни одного нового значкиста. Учебной работы у нас не было и МРК об этом не позаботился. За весь учебный год инструктор по радиолюбительству т. Шиндель ни разу к нам не заглянул.

Сейчас кружок «Ява» усиленно готовится к третьей заочной выставке. Мы дадим для выставки 4 экспоната: всеволновый супер на постоянном токе, телерадиолу с зеркальным винтом, супер на американских лампах и звукозаписывающий аппарат.

Руководитель радиокружка Кашинцев
Староста Лаухин

О ДУТЫХ ЦИФРАХ И БЛАГОДУШИИ МРК

В беседе «Почему ослабела радиолюбительская работа в Москве» т. Рубенский вместо прямого ответа на вопрос о причинах провала учебного года радиолюбителей, развала кружков и плохой работы консультаций пытается замазать действительное положение, пользуясь непроверенными сведениями.

Он утверждает, что в Москве имеется 50 работоспособных кружков. Цифра эта вызывает большое сомнение. По сведениям МРК, в начале учебного года начали работать 40 кружков и 60 должны были быть организованы активом. Из этих 100 кружков многие так и остались плодом досужей фантазии, а некоторые развалились, не получая поддержки и руководства от МРК.

В Москве вряд ли найдется больше 10 кружков, которые создал МРК. Причем надо признать, что сама организация кружков была проведена непродуманно.

Результаты такого руководства и привели к развалу радиолюбительской работы в Москве.

Вместо того чтобы, опираясь на актив, руководить им, систематически проверять его работу, руководители МРК самоустранились от радиолюбительских дел. Это нужно честно признать и по-большевистски исправить свои ошибки.

В. Вахарловский

ЗАКОНЧИЛСЯ ТЭСТ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ ЭФИРА

Первого июня закончился первый тэст наблюдателей эфира. «Служба эфира» приступает к обработке всех присланных наблюдений.

Итоги первого тэста будут опубликованы в № 16 или 17 «Радиофронта», где также будет помещен список премированных участников тэста.

КОНФЕРЕНЦИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ ДОНБАССА

От нашего специального корреспондента

5—6 июня в г. Сталино состоялась первая конференция радиолюбителей Донбасса

Она открылась докладом председателя Донецкого областного радиокомитета тов. Дикарева. На конференцию с'ехалось 130 делегатов, из которых 119 избраны на районных конференциях, предшествовавших областной в двадцати районах Донбасса.

Здесь собрался лучший актив радиолюбителей — общественников и конструкторов, уполномоченные по радиовещанию, работники радиоузлов. В конференции приняли участие и инструкторы по радиолюбительству Одессы, Днепропетровска, Украинского радиокомитета и представители журнала «Радиофронт».

Председатель Доноблрадиокомитета тов. Дикарев в своем докладе подробно разобрал крупнейшие недочеты в руководстве радиолюбителями в Донбассе, ознакомил конференцию с планом работы на ближайший период.

— Проведенный учет радиолюбителей дал возможность выявить около 2 500 новых радиолюбителей. Из них 1 500 занимаются в кружках 1-й ступени. В 13 районах комиссии по радиотехминимуму пропустили 200 значкистов. В некоторых районах массовая работа и техническая учеба радиолюбителей поставлены неплохо. Но все это лишь начало. Ряд крупных районов сильно еще отстает (Константинов, Ворошиловград и др.).

Однако докладчик, указывая на недостатки в работе на местах, совершенно недостаточно критиковал деятельность областного радиокомитета, который лишь в последнее время начал заниматься радиолюбительскими делами.

Ряд выступивших останавливался и на руководстве радиолюбительством со стороны ВРК.

— Всесоюзный радиокомитет в четыре раза сократил ассигнования на радиолюбительство по Донбассу. Он подошел исключительно бюрократически к этому вопросу, без всякого учета состояния радиолюбительской работы на местах.

Весьма характерно, что облсовет Осоавиахима не счел нужным даже прислать своего представителя на конференцию. Не принял участия в конференции и ЦК союза угольщиков, по адресу которого было немало справедливых упреков.



На первой областной конференции радиолюбителей Донбасса была организована небольшая выставка радиолюбительской аппаратуры.
На снимке: делегаты конференции знакомятся с коротковолновой аппаратурой

Конференция прошла под знаком большевистской критики и самокритики всех недочетов в работе с радиолюбителями. Выступавшие с мест делегаты — радиолюбители, работники узлов и уполномоченные по-деловому обсуждали каждый отдельный вопрос радиолюбительской работы.

Конференция приняла обращение ко всем радиолюбителям Украины, а также послала приветственную телеграмму отважному радисту Северного полюса Эрнесту Кренкелю и всем радистам Арктики.

Подробный отчет о конференции будет помещен в следующем номере журнала.

Л. Шахнарович



Самый старый делегат первой областной конференции радиолюбителей Донбасса — ворошиловградский радиолюбитель т. Задорожный со своей у.к.в. передвижкой

ЗАДАЧИ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ СЕТИ В ТРЕТЬЕЙ ПЯТИЛЕТКЕ

Инж. С. ГИРШГОРН

Передающая радиовещательная сеть Советского союза по своей суммарной мощности занимает первое место в Европе и второе место в мире, уступая лишь США.

Общая суммарная мощность всех наших радиовещательных станций на 1 января 1937 г. составляла примерно 1 840 kW. Цифра, как видим, достаточно внушительная. Однако эта цифра никак не может являться основанием для самоуспокоения.

Сравнивая мощность наших радиовещательных станций с мощностью станций капиталистических стран и учитывая размеры территории каждого государства, приходится констатировать, что дело у нас обстоит далеко не благополучно.

В передовых в техническом отношении капиталистических странах на 1 км территории приходится 3,5 или 2 W излучаемой энергии. У нас же в Союзе, при огромной территории в 21 286 000 км² приходится только 0,08 W на 1 км².

Эти цифры достаточно ярко показывают, что, несмотря на то, что по суммарной мощности наших радиовещательных передающих станций мы занимаем первое место в Европе, практически перекрытие нашей территории радиовещанием значительно уступает перекрытию территорий ряда капиталистических стран.

Нужно отметить, что столь значительное отставание в основном произошло за счет недостаточного строительства во второй пятилетке.

На рисунке приведены две кривые роста передающей радиовещательной сети Советского союза за период с 1933 до 1937 г. Кривая *I* показывает рост количества радиостанций, а кривая *II* рост суммарной мощности радиостанций за то же время.

Из этих кривых видно, что несмотря на то, что за истекшие пять лет количество радиостанций возросло более чем на 35%, суммарная их мощность дала прирост только на 20%. Это показывает, что рост мощности нашей передающей радиовещательной сети происходит почти в два раза медленнее, чем рост количества радиостанций.

Недостаточный рост числа и мощности советских радиостанций является следствием вредительской политики в системе НКСвязи. Строительство важнейших об'ектов передающей радиовещательной сети систематически срывалось.

Бурное развитие народного хозяйства Союза вызвало появление ряда новых городов и индустриальных центров. Освоение новых рудных и других месторождений, которыми так богата наша страна, привело к значительной передвижке населения на восток и на север страны. На пустых местах, в тайге, за Полярным кругом выросли новые замечательные города. Мелкие поселки превратились в крупные индустриальные центры. Из года в год меняется география нашей страны, вырастают новые промышленные гиганты.

До последнего времени основная масса наших радиовещательных станций была сконцентрирована в европейской части Союза. Азиатская же часть перекрывается радивещанием очень плохо, а некоторые, недавно освоенные районы совсем необеспечены радиовещанием.

Необходимо создать новую мощную сеть радиовещательных станций для обслуживания крупнейших районов на востоке и на севере нашей страны.

Сталинская национальная политика обеспечила бурное развитие культуры и народного хозяйства национальных районов нашего Союза. Театры, кино и радио на национальных языках становятся неот'емлемыми факторами культурного быта в республиках Союза. Совершенно очевидно, что для обеспечения вещания на национальных языках у нас в Союзе необходимо



Техническая консультация участникам третьей заочной в Киевском радиоклубе

создать сеть мощных радиовещательных станций, обеспечивающих перекрытие национальным вещанием все национальные районы нашего Союза.

И наконец, нельзя забывать и о телевизионном вещании.

Практика регулярной передачи телевидения с разложением на 30 строк показала, какое колоссальное значение имеет этот новый вид вещания.

Несмотря на сравнительно малую четкость передаваемых изображений, несмотря на крайнее несовершенство приемной телеаппаратуры, московский телецентр получает массу восторженных отзывов о телепередачах не только со всех концов Советского союза, но даже и из-за границы. Число телеприемных точек все время увеличивается, несмотря на то, что постройка телевизоров сопряжена с очень большими трудностями из-за отсутствия деталей.

В последнее время техника телевидения достигла значительных успехов. В ряде государств уже приступили к регулярной передаче телевидения высокой четкости через ультракоротковолновые передатчики. У нас в Союзе к началу третьей пятилетки также будут функционировать три телевизионных центра: в Москве, Ленинграде и Киеве. В ближайшие годы техника телевидения достигнет еще больших успехов и удельный вес его в вещании значительно увеличится. Несомненно, что и у нас в Союзе телевизионное вещание должно также получить значительное распространение.

Таково положение с передающей сетью. Оно определяет задачи, стоящие перед радиовещательной передающей сетью в третьем пятилетии. Задачи эти следующие:

По всей территории Советского союза должна быть обеспечена возможность приема программ центрального вещания из Москвы.

Для этого необходимо иметь в Москве мощную длинноволновую радиостанцию, дающую удовлетворительное перекрытие всей европейской части Советского союза. Для передачи программ центрального вещания в азиатскую часть Союза необходимо иметь в Москве мощный коротковолновый центр с направленными антеннами, обеспечивающий передачу программ как в среднеазиатском направлении, так и в дальневосточном.

Учитывая разность времени Москвы и различных пунктов азиатской части Союза, необходимо предусмотреть возможность передачи на различных волнах.

На всей территории национальных республик, краев и областей должна быть обеспечена возможность приема национального вещания.

Это требует создания в национальных центрах сети передающих радиовещательных станций, мощность которых должна определяться величиной территории, населенной данной национальностью.

Для областных и краевых центров должна быть обеспечена возможность передачи программ местного вещания.

Это может быть достигнуто тем, что в административных центрах будет установлена сеть радиовещательных станций, которые обеспечат удовлетворительное перекрытие соответствующих краев и областей.

Должна быть обеспечена возможность обмена программами между Москвой и столицами союзных республик и крупнейшими городами Союза, программа вещания которых может иметь союзное значение. В этих целях необходимо соединить Москву с столицами союзных республик и крупнейшими городами кабельными линиями, а для связи с очень отдаленными пунктами обеспечить уверенную двухстороннюю передачу — прием на коротких волнах.

В столицах союзных республик и крупнейших городах Союза нужно обеспечить возможность одновременной передачи двух и более программ.

Это требование вытекает из все растущих культурных потребностей населения Союза и необходимости, по возможности, их полного удовлетворения.

Телевизионное вещание — передача изображений с звуковым сопровождением — должно в третьей пятилетке стать одним из основных видов вещания.

Особо необходимо указать на развитие применения у.к.в. Ультракороткие волны имеют все «права гражданства» на массовое применение в третьем пятилетии.

Применение ультракоротких волн в радиовещании позволяет производить передачи очень высокого качества с полосой частот от 30 до 12 000—15 000 пер/сек.

Опыты по радиовещанию, проведенные в Англии через ультракоротковолновые передатчики, дали очень хорошие результаты, поэтому для передачи местных программ очень высокого качества они могут получить исключительно широкое применение.

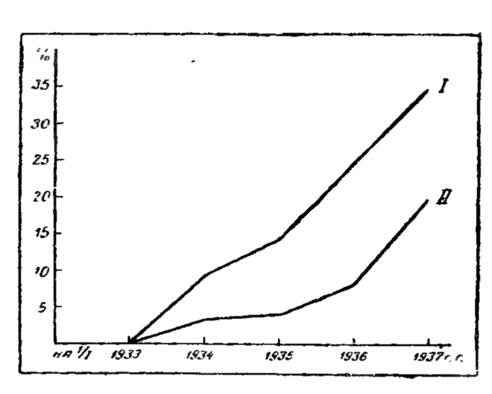
Для обеспечения уверенного приема радиовещания на массовый приемник в любое время суток, вне зависимости от времени года, и для успешной борьбы с помехами радиоприему наша передающая радиовещательная сеть должна обеспечить следующие напряженности электромагнитного поля:

в сельских местностях	не ниже	500 μV/m
в городах	„	2 000 „ „
в индустриальных центрах	„	10 000 „ „ и выше

Весь вещательный канал от микрофона до антенны должен обеспечить неискаженную передачу полосы звуковых частот от 50 до 8 000 пер/сек при работе длинными и средними волнами, а для у.к.в. от 30 до 12 000 пер/сек.

В тех случаях, когда радиостанции местного значения расположены не в территориальном центре своего района, они должны быть оборудованы направленными антеннами, обеспечивающими перекрытие вещанием территории всего района.

Для локализации вещания местного значения на террито-



рии соответствующих республик, краев и областей необходимо широко развить применение антифединговых антенн, обеспечивающих устранение пространственного луча.

Для того чтобы обеспечить возможность ретрансляции местными радиостанциями союзных и республиканских программ вещания, необходимо создать сеть выделенных приемных пунктов, оборудованных в соответствии с современными техническими требованиями, и соединить их кабельными линиями с соответствующими радиостанциями.

Вместе с этим необходимо коренным образом реконструировать и развить наше студийное хозяйство. Как правило, в крупных городах должны строиться специальные радиодома, в которых будет сконцентрирована вся техника вещания (кроме радиостанций и выделенных приемных пунктов): студии, аппаратные, трансляционные, звуковоспроизводящая аппаратура и т. д.

Выполнение такой программы строительства и реконструкции передающей радиовещательной сети связано с крупными капиталовложениями, особенно, если учесть, что к концу третьей пятилетки амортизируются почти все ныне существующие передатчики (за исключением нескольких радиостанций, построенных в последние годы). Поэтому перед нашей промышленностью и строительными организациями необходимо поставить вопрос о немедленном и очень резком снижении стоимости строительства радиостанций.

Пути удешевления строительства ясны.

1. Все передатчики вне зависимости от их мощности должны состоять из стандартных блоков. Более мощные передатчики должны собираться из менее мощных путем добавления последующего стандартного блока.

2. Строительство надо вести быстрыми темпами и не затягивать его на несколько лет, как это было до сих пор. Как правило, радиостанция должна строиться не более года.

Проведение этих двух мероприятий должно привести к значительному снижению стоимости строительства радиостанций.

Вместе с этим, научно-исследовательские организации должны разрешить вопрос о наиболее эффективных типах направленных и антифединговых антенн для радиовещательного диапазона.

Ликвидация последствий вредительства в радиовещательной сети потребует большого напряжения сил. Мы должны по-большевистски взяться за коренную реконструкцию и развитие передающей сети и довести ее до такого уровня, который обеспечил бы ее техническое совершенство и удовлетворение всех многогранных потребностей населения Советского союза.



В радиокружке Барнаульского сельскохозяйственного техникума. Кружковцы тт. Занадворова (слева) и Смолина проверяют работу приемника

ХРОНИКА ТРЕТЬЕЙ ЗАОЧНОЙ

★ Калининский радиокомитет дал обязательство представить на выставку 30 экспонатов.

Часть калининских радиолюбителей уже заканчивает свои экспонаты для третьей заочной выставки.

Радиолюбитель т. Дюков готовит конструкцию звукозаписывающего аппарата для записи на пластинку, т. Львов работает над супергетеродином с экспандером. Радиолюбитель Соколов строит телерадиолу с зеркальным винтом. Размер изображения будет 12—16 см.

★ Белорусский радиокомитет дал обязательство представить на третью заочную выставку 100 экспонатов, но к 1 мая имел только 40 обязательств от радиолюбителей. Отстающим по подготовке к выставке оказался сам Минск. Многие районы обогнали столицу в подготовке к заочной. Например Борисовский район БССР собрал 12 обязательств, тогда как в Минске собрано 11.

СЛЫШИМОСТЬ *U fone* В ДОНБАССЕ НА 40 м

Радиостанции 1-го района слышны в Донбассе с 21—24 час. MSK, с громкостью, доходящей до *R8—9*.

2-й район слышен утром *R4—5*, а с 17 до 24 час.—*R7—8*.

1-й район с 17 до 24 час. принимается *R7—8*, утром же до *R5*.

4-й район слышен от 22 до 23 час. *R5—6*.

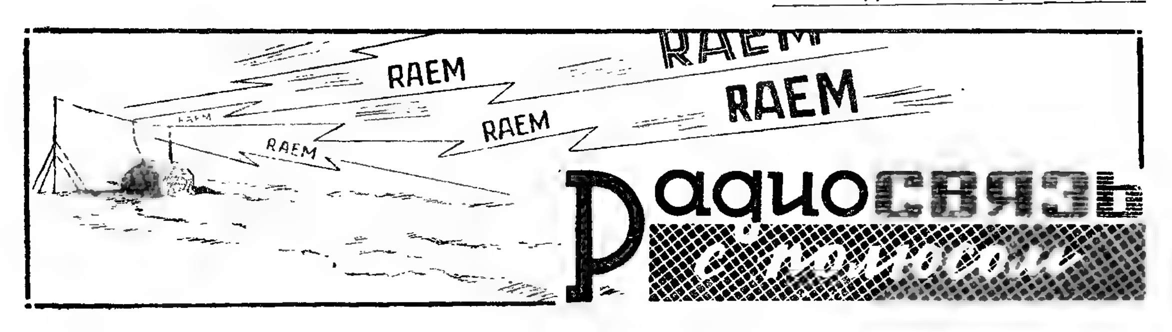
5-й район, за исключением Киева и Одессы, слышен всегда громко.

6-й район принимается от 23 до 1 часа.

С безукоризненной прекрасной модуляцией работают *UK1CC, 2AV, 2AG, 3FB, 3AS, 3VB, 3QR, 3AU, 3DI, 5AB, 5OF, 5RC, 5AG, 6ME* и *UK5BI*.

Прием производился на приемник 1-V-1 (СО-124, СО-118, СО-118) с полным питанием от сети переменного тока; антенна высотой 1,25 м и длиной 5 м (комнатная).

***URS*-1 457 Пастушенко А Ворошиловск (Донбасс)**



На славную четверку наших полярников, оставшихся на зимовку в районе Северного полюса на дрейфующей льдине, возложено выполнение целого ряда научных работ. В программе этих работ кроме метеорологических наблюдений, океанографических исследований, изучения ледовых условий и пр. определенное место занимает также выяснение условий радиосвязи.

Работа в этой последней области представляет громадный интерес. Впервые в истории хорошо оснащенная экспедиция, располагающая прекрасными радиоустановками, будет продолжительный срок пребывать в районе географического и магнитного полюсов. Непосредственная близость магнитного полюса может непредвиденным образом сказаться на характере распространения радиоволн и внести неожиданные изменения в условия радиосвязи, которые сравнительно хорошо изучены только в более южных широтах.

Разумеется было бы неправильным обязательно ожидать в этом отношении каких-либо сенсационных неожиданностей. Только тщательное и длительное наблюдение условий прохождения радиоволн в районе Крайнего Севера даст возможность выяснить, отличаются эти условия от обычных или же не отличаются.

Успешность наблюдений будет зависеть от того, насколько правильно они будут производиться и насколько правильно будет разработана их методика. Бессистемные и случайные наблюдения не могут дать хорошего результата. Поэтому решающую роль приобретает разработка плана исследовательских работ в области изучения радиосвязи в районе полюса.

В виду огромной важности и ответственности этого дела выработка плана работ экспедиции в области связи была возложена на специальную комиссию Академии наук СССР. В эту комиссию вошли наши крупнейшие специалисты в области физики и радиотехники: профессора Папалекси, Мандельштам, Иоффе, Вавилов, Бонч-Бруевич и другие.

Первой работой этой комиссии, работой в известной степени внеочередной и внеплановой, была рекомендация тех длин волн, которые следует применять экспедиции для связи на различные расстояния. Вопрос этот был поднят вследствие того, что в течение первого этапа эспедиции — перелета с о. Рудольфа на полюс — радиосвязь приходилось поддерживать на самых различных расстояниях. Так например, расстояние между льдиной, на которой была высажена экспедиция, и совершившими посадку в разных местах около полюсного района самолетами Алексеева и Мазурука составляло всего несколько десятков километров, расстояние между льдиной и о. Рудольфа исчислялось многими сотнями километров, а расстояние между льдиной и арктическим радиоцентром на о. Диксон — несколькими тысячами километров.

Такое резкое различие расстояний в первые дни после высадки на льдине естественно вызвало некоторые заминки в подборе волн для уверенной связи. Для облегчения и ускорения этого подбора комиссией Академии наук на основании учета опыта всех наших многочисленных полярных радиостанций были рекомендованы следующие длины волн:

Для связи на несколько десятков километров — волна в 600 м, причем эту же волну надо считать наиболее пригодной и для связи на несколько сотен километров. В случае атмосферных помех следует переходить на короткие волны, применяя на расстоянии до 100 км волны порядка 90—120 м, а на расстоянии от 100 до 300 км — волны около 70 м.

Для связи с о. Диксон комиссия рекомендовала применять волны от 22 до 25 м с использованием направленного действия диполя с двухпроводным фидером в середине. В периоды магнитных возмущений для связи с о. Диксон желательно переходить на волну 600 м.

Для связи с о. Рудольфа — волны от 25 до 27 м.

Приведенную рекомендацию длин волн комиссия выработала применительно к летнему периоду работы экспедиции. Предварительное выяснение наиболее благоприятных длин волн на зимние месяцы будет проведено комиссией дополнительно.

Работа по рекомендации длин волн, как уже указывалось, была выполнена комиссией Академии наук во внеочередном порядке. Основная же работа комиссии состояла в выработке плана систематических наблюдений над условиями радиосвязи.

Предварительный план, намеченный комиссией, включает следующие пункты:

1. Установление наивыгоднейшей схемы связи с дрейфующей льдиной и подбор оптимальных длин волн применительно к различным периодам года. Работа в этом направлении будет вестись двумя группами: в Москве и в Ленинграде.

В Москве группу будет возглавлять инженер Наркомата связи З. М. Хайкин. Эта группа детально изучит условия связи всех северных станций, принадлежащих Наркомсвязи и

Главсевморпути, и на основании этого изучения должна будет выработать наилучшую схему связи с полярной экспедицией.

В Ленинграде группу будут возглавлять профессора Щукин и Бонч-Бруевич.

2. Организация широко разветвленной сети наблюдательных пунктов для приема радиопередач экспедиции на дрейфующей льдине. Наличие большого количества таких наблюдательных пунктов в различных местностях страны должно, с одной стороны, обеспечить прием сигналов экспедиции в случае непредвиденных перебоев связи станции на дрейфующей льдине с ее постоянными корреспондентами (о. Рудольфа и о. Диксон), и с другой стороны, — даст возможность наиболее полно обследовать условия прохождения радиоволн с полюса на материк.

К этой работе решено привлечь радиолюбителей-коротковолновиков. Комиссией Академии наук разрабатываются специальные инструкции для наблюдателей. Инструкции будут опубликованы в общей и специальной печати. Кроме того предположено привлечь к более серьезным наблюдениям 20 или 30 квалифицированных коротковолновиков, дав им специальные задания.

3. Организация единого пункта для регистрации и анализа результатов наблюдения всех станций, ведущих регулярный прием сигналов полярной экспедиции. Этот пункт будет организован в Москве. Для быстрой и точной обработки материалов, имеющих огромное значение для бесперебойной связи с полюсом, пункт должен быть укомплектован квалифицированными специалистами.

4. Организация регулярной и быстрой информации по радио экспедиции на дрейфующей льдине о всех физических и метеорологических явлениях в северных широтах, что должно способствовать наиболее успешному выяснению особенностей распространения радиоволн в Полярном районе. В частности экспедиция должна получать своевременную информацию о всех изменениях в солнечной деятельности (появление пятен и пр.) и о предстоящих магнитных возмущениях.

К работам в этой области привлечена Пулковская обсерватория и обсерватории в Харькове, Симеизе, Абастумане и Ташкенте.

Сведения о магнитных характеристиках будут получаться от Ленинградской магнитной обсерватории и возможно также от Иркутской обсерватории.

5. Наблюдения за ионосферой. Эти наблюдения вместе с наблюдениями за солнечной деятельностью и состоянием магнитного поля земного шара должны способствовать выяснению характерных особенностей радиосвязи в условиях Крайнего Севера. В свою очередь, наблюдение за приемом сигналов в различных пунктах страны даст возможность следить за изменениями в ионосфере.

Наблюдения за ионосферой пока ведутся в двух пунктах — в Ленинграде и Томске. База для исследования ионосферы организуется в Звенигороде (под Москвой) Физическим институтом Академии наук.

Кроме того решено организовать наблюдения в обсерваториях, находящихся в бухте Тихой, Мурманске, Ленинграде и Киеве. Все эти четыре обсерватории находятся на одном меридиане, вследствие чего их наблюдения могут дать особо ценный материал.

На всех перечисленных обсерваториях необходимо установить единую методику наблюдений.

6. Организация специальных передач из Москвы для дрейфующей станции. Цель этих передач — выяснение условий прохождения различных волн.

Передачи из Москвы с приемом их на полюсе будут иметь большое значение вследствие того, что московские радиостанции имеют большие мощности и могут в широких пределах изменять длины волн. Станция же, расположенная на дрейфующей льдине, таких широких возможностей не имеет.

Для проведения приема таких специальных передач из Москвы решено просить начальника экспедиции выделить в программе работ экспедиции 4 часа в шестидневку.

7. Обследование перебоев связи на расстоянии 600 км при применении волны в 600 м, которые наблюдались во время нахождения самолетов экспедиции в районе полюса.

Не исключена возможность того, что причиной таких перебоев связи являются изменения в ледяном покрове. Лед представляет собой проводник полупеременной проводимости. Для выяснения этого вопроса необходимо проделать теоретический анализ влияния льда на поглощение волн и измерения диэлектрической постоянной льда.

В порядке проведения этого пункта плана сначала будут проведены теоретические расчеты, а затем будут поставлены практические опыты.

Для большей полноты исследовательских работ в области изучения радиосвязи в полярных условиях комиссия Академии наук решила обратиться с ходатайством об установке на некоторых наших северных зимовках точно такой же приемо-передающей аппаратуры, какой снабжена экспедиция на дрейфующей льдине. Это будет способствовать полной «симметричности» наблюдений, так как оба конца линии связи будут иметь совершенно одинаковое радиооборудование. В настоящее время такой «симметричности» нет. Передатчик экспедиции менее мощен, чем передатчики других полярных станций, их приемная аппаратура также различна.

Оборудование хотя бы некоторых северных станций аппаратурой типа экспедиционной позволит более точно определить характер распространения радиоволн в обоих направлениях — от полюса к зимовкам и материку и от зимовок к полюсу, так как есть некоторые основания предполагать, что близость магнитного полюса может известным образом нарушить одинаковость распространения волн в обоих направлениях.

Приведенные пункты являются по существу первыми наметками плана исследовательских работ. Комиссия Академии наук будет работать непрерывно, и в зависимости от обстоятельств план будет изменяться и дополняться.

Радиосвязь и магнитные бури

Хорошо известно, что земной шар представляет собой как бы гигантский постоянный магнит, один полюс которого расположен на небольшом расстоянии от Северного географического полюса в районе Северной Канады, а другой в области Южного полярного материка. В первом приближении можно полагать, что магнитные полюсы совпадают с географическими.

Земной магнетизм еще за 2 000 лет до нашей эры был известен в Китае, где в качестве компасов пользовались намагниченными стержнями. В Европе компас стал известен значительно позже, только с XIII века. В связи с развитием мореплавания, уже с XVI века возникла необходимость более подробного изучения земного магнетизма, которое с того времени проводится непрерывно. Систематические наблюдения над магнитным полем земли, производящиеся в магнитных обсерваториях показали, что земное поле подвержено некоторым изменениям или, как их называют в геофизике,—вариациям. Различают следующие основные вариации:

Вековые — крайне медленные изменения земного магнетизма, которые могут быть обнаружены только в результате длительных наблюдений. Магнитное склонение (угол между географическим меридианом и северным концом магнитной стрелки компаса) под действием этих вариаций изменяется в среднем на 6′ в год. Причина вековых колебаний до сих пор не установлена и, возможно, обусловлена сдвигами в земной коре.

Суточные — небольшие, периодические изменения, характер которых зависит от географического местоположения и от времени года. Под действием этих вариаций склонение изменяется в среднем на 15′. Причиной суточных вариаций являются приливные движения верхних слоев атмосферы, происходящие под влиянием притяжения солнца и луны, движущихся в магнитном поле земли.

В массах ионизированного воздуха, составляющего верхние слои атмосферы, возникают электрические токи, которые и вызывают суточные колебания поля земли.

Магнитные бури — резкие, случайного характера, изменения магнитного поля земли, происходят почти всегда одновременно на всем земном шаре. Во время сильных магнитных бурь изменения склонения достигали 7°, а изменения напряженности магнитного поля составляли 20% от первоначального значения. Именно вариации этого типа тесно связаны с условиями распространения радиоволн, вследствие чего вопрос о магнитных бурях будет рассмотрен более подробно.

Несмотря на то, что наука о земном магнетизме существует уже давно, о природе этого явления до сих пор известно очень немного: повидимому более 90% магнитного поля земли обусловлено магнитными массами, расположенными внутри земли (причем точное их местоположение неизвестно), а остальное создается электрическими токами в верхних слоях атмосферы, опоясывающими землю у экватора и у магнитных полюсов.

МАГНИТНЫЕ БУРИ

Магнитные бури по праву носят такое название. Большинство людей даже не подозревает, что бури могут разыгрываться не только в окружающей земной шар атмосфере (буря, ураган) и на море (шторм), но и в магнитном поле земли. Оно и понятно: ураган и шторм человек воспринимает непосредственно своими органами чувств, тогда как магнитную бурю могут зарегистрировать только чувствительные приборы в магнитных обсерваториях. На рис. 1 приведен пример записи (так называемой магнитограммы) одной из сильнейших бурь, происходившей 15 и 16 мая 1921 г. Как видно из рисунка, в 23 часа по гринвичскому времени магнитное поле (горизонтальная составляющая) внезапно и резко уменьшилось. Этим было положено начало бури. Уменьшение поля вскоре сменилось возрастанием, после чего поле вновь резко упало. Нормальное значение поля восстановилось только спустя сутки после начала бури.

Как уже отмечалось, в отличие от ураганов и штормов, сильные магнитные бури разыгрываются на всем земном шаре одновременно.

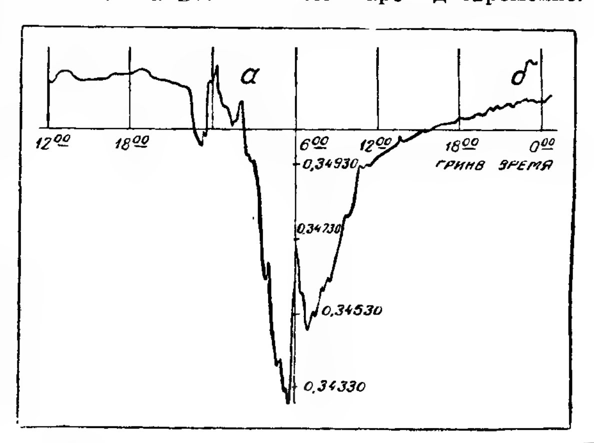


Рис. 1

Исключение составляют полярные области (точнее области, близкие к магнитным полюсам), в которых часто происходят местные бури. Общие бури отличаются большой интенсивностью.

Так как причина магнитных бурь непосредственно связана с некоторыми процессами на солнце, а также с рядом вторичных явлений на земле (полярные сияния, земные токи), то для понимания дальнейшего необходимо кратко остановиться на этих явлениях.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СОЛНЦЕ

Солнце представляет собой раскаленное тело, которое, подобно земле, по форме приближается к шару. Поперечник солнца достигает 1 390 000 км, т. е. в 109 раз превышает поперечник земли. Среднее расстояние от солнца до земли — 149 000 000 км. Не останавливаясь на описании фотосферы (поверхностного слоя солнца) и окружающей фотосферу оболочки более легких газов, образующих солнечную атмосферу (так называемую хромосферу), мы отметим лишь интересующие нас особенности.

Вследствие бурной деятельности, которая повседневно происходит на солнце и которую можно уподобить бесчисленным одновременно действующим вулканам, извергающим массы газа, отдельных элементарных частиц и лучистой энергии, — солнечное излучение не является равномерным, а все время претерпевает изменения. Промежутки равного излучения могут внезапно смениться периодами бурной деятельности солнца. Это подтверждается астрономическими наблюдениями, которые показывают существование на солнце возмущенных очагов (факелы, протуберанцы, флокулы).

Одним из наиболее интересных явлений солнечной деятельности является существование солнечных пятен и 11-летняя периодичность их появления. Солнечные пятна — темные образования на поверхности солнца — представляют собой очаги особенно интенсивной деятельности солнца. Они кажутся темными лишь по контрасту со светлой поверхностью солнца. Средняя температура пятна на 1 000° меньше температуры фотосферы, причем понижение температуры, повидимому, обусловлено интенсивным излучением энергии.

Еще в 1868 г., сопоставляя данные наблюдений за солнечными пятнами за ряд лет, любитель-астроном Швабе обнаружил, что среднее число пятен из года в год закономерно изменяется, проходит через максимум и минимум. Период изменений, т. е. промежуток времени между двумя последовательными максимумами или минимумами, составляет приблизительно 11 лет.

Нижняя кривая рис. 2 показывает изменения числа солнечных пятен за последние тридцать пять лет. Из рассмотрения кривой следует, что последний максимум имел место в 1928 г., а минимум — в 1933 г. Ближайший максимум ожидается в 1938—1939 гг., причем все говорит за то, что по числу пятен он будет намного превосходить максимум 1928 г. Заметим попутно, что число солнечных пятен существенно влияет на условия распространения коротких радиоволн: в годы максимума наивыгоднейшие волны сдвигаются в сторону более коротких. Причина 11-летней периодичности изменения количества солнечных пятен до сих пор не установлена.

Так как солнце вращается вокруг собственной оси, то длительно существующие пятна через каждые 27 дней становятся видимыми с земли. Наиболее стойкие пятна могут существовать в течение нескольких (до пяти) оборотов солнца.

ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ

Величественная картина полярных сияний, наблюдаемых в полярных областях, теснейшим образом связана с явлениями земного магнетизма и в частности с магнитными бурями. На эту связь указывает, прежде всего, то обстоятельство, что линии, соединяющие на карте земного шара пункты с одинаковой повторяемостью полярных сияний (так называемые изохазмы), довольно правильно располагаются вокруг магнитного полюса (а не географического); линии эти показаны на рис. 3, причем цифры указывают среднее число сияний в год. Магнитные бури почти всегда сопровождаются полярными сияниями, которые обычно появляются спустя несколько часов после начала бури. Во время наиболее сильных магнитных бурь полярные сияния наблюдаются даже в довольно далеких от полюса широтах.

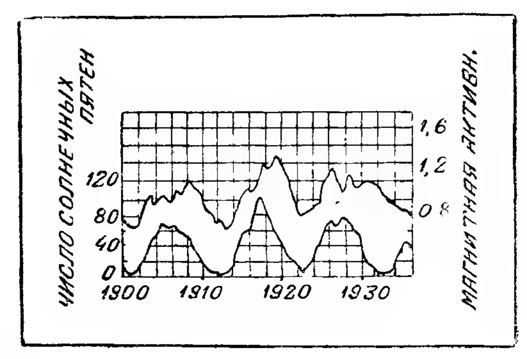


Рис. 2

Совершенно аналогично протекают полярные сияния в южном полушарии.

Все сказанное подтверждает предположение о том, что магнитные бури и полярные сияния вызываются общей причиной.

ТОКИ В ЗЕМЛЕ

В конце прошлого столетия, когда телеграфные провода уже опутали густой сетью земной шар, работники северных линий телеграфа столкнулись с интересным явлением. В некоторые из тихих зимних ночей включенный в линию аппарат Морзе начинал самопроизвольно выстукивать беспорядочные точки и тире. Это указывало на индуктировавшееся в линии напряжение. Мы умышленно говорим «зимнюю ночь», чтобы подчеркнуть, что причиной индукции не могли быть грозовые разряды, так как известно, что во время грозы

в линии могут также наводиться большие напряжения. Вскоре после открытия этого явления было обнаружено, что во многих случаях индукция в телеграфных проводах наблюдалась одновременно с сияниями и магнитными бурями.

Как теперь установлено, токи в телеграфных линиях являются частным случаем наводимых во время магнитных бурь токов в земной коре. Образование этих токов легко об'ясняется электромагнитной индукцией. Как известно, при всяких изменениях магнитного поля в помещенном в этом поле проводнике наводится электродвижущая сила. В этом отношении не должна представлять исключения земная кора, так как она является проводником и находится в магнитном поле земли и поэтому во время резких изменений магнитного поля (при магнитных бурях) в земле возникают электрические токи. Особенно интенсивно токи наводятся в телеграфных линиях, ибо проводимость металлических линий во много раз превышает проводимость земли.

Многие исследователи в целях изучения земных токов включали в телеграфные линии (замкнутые в обоих концах на землю) самопишущие миллиамперметры, непрерывно регистрирующие наводимые в линии токи. Сравнение полученных таким путем диаграмм записи тока (так называемых теллурограмм) с записями магнитографов (магнитограмм), как и следовало ожидать, дало полное совпадение.

ПРИЧИНА МАГНИТНЫХ БУРЬ

Из многих, предлагавшихся в разное время, об'яснений магнитных бурь наиболее удовлетворительной представляется теория Маркса и Хольберта (1929 г.), которая в основу явления магнитных бурь кладет ультрафиолетовое излучение солнца. Согласно этой теории, которая пока еще не уточнена во многих деталях, явления рисуются в следующем виде.

Под действием внезапного проявления бурной деятельности солнце излучает интенсивные ультрафиолетовые лучи, которые, достигая земли, ионизируют верхние слои атмосферы, сильно увеличивая существующую в этих слоях нормальную ионизацию. Под действием приливных сил лунного и солнечного притяжений, а также вследствие нагревания солнечными лучами в верхних слоях атмосферы возникают воздушные токи. Так как верхние слои атмосферы ионизированы, т. е. обладают электропроводностью, то при перемещении их в магнитном поле земли в этих слоях индуктируются электрические токи. Магнитное поле этих токов, накладываясь на постоянное магнитное поле земли, является непосредственной причиной возмущений.

Мы видели выше, что с помощью примерно таких же рассуждений об'яснялись суточные вариации земного магнетизма. Различие между суточными вариациями и магнитными бурями заключается в том, что суточные колебания являются закономерными и обусловлены изменением высоты солнца при вращении земли вокруг своей оси, тогда как магнитные бури вызываются внезапным увеличением интенсивности ультрафиолетового излучения, а, стало быть, и внезапным возрастанием проводимости верхних слоев атмосферы.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ МАГНИТНЫХ БУРЬ

Как отмечалось выше, солнечные пятна являются источником особенно сильных излучений. Это дает основание полагать, что в годы максимума солнечной деятельности магнитные возмущения должны увеличиваться. Наблюдения вполне подтверждают это предположение. Верхняя кривая рис. 2, представляющая собой индексы магнитной активности, по форме вполне отвечает нижней кривой. Максимумы и минимумы обеих кривых почти точно совпадают. Таким образом магнитные возмущения показывают прежде всего 11-летнюю периодичность.

Для эксплоатации линий радиосвязи еще большее значение имеет более короткий, 27-дневный, период возникновения магнитных бурь, обусловленный вращением солнца вокруг своей оси. Обработка результатов наблюдений над магнитным полем земли показала, что в отдельные месяцы повторение магнитных бурь наблюдалось 8 или даже 11 раз, причем, по мнению некоторых авторов, особенно сильные бури повторяются через 27 дней.

Одновременная регистрация магнитных возмущений и солнечных пятен показывает, что в большинстве случаев связать магнитную бурю с определенной группой пятен не удается. Связь между ними проявляется достаточно хорошо лишь при наблюдениях в течение большого промежутка времени (см. например рис. 2). Это указывает на то, что причиной магнитных бурь, повидимому, являются не сами пятна, а другие, пока неизвестные образования на солнце, которые одновременно вызывают появление пятен и магнитных бурь.

Наконец следует отметить, что интенсивность и число магнитных бурь увеличиваются во время весеннего и осеннего равноденствия.

РАДИОСВЯЗЬ И МАГНИТНЫЕ БУРИ

Наблюдения за прохождением коротких волн на радиолиниях большой протяженности пока-

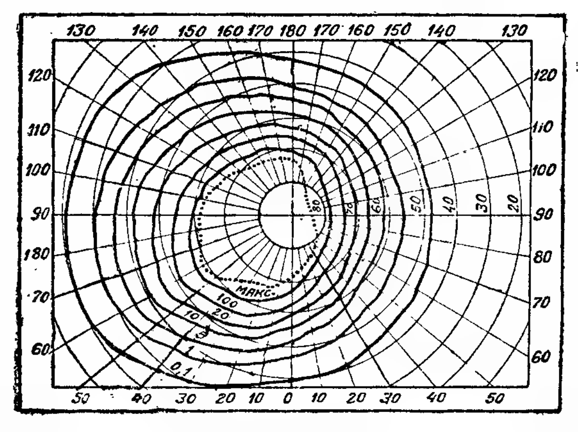


Рис. 3

вали, что в периоды магнитных бурь связь резко ухудшается, что выражается в ослаблении сигналов и в резком увеличении глубины федингов. Особенно подвержены влиянию магнитных бурь линии, проходящие в районах, близких к магнитным полюсам. На таких линиях в течение наиболее жестоких бурь наблюдается пропадание радиосвязи на десятки часов.

К сожалению, до последнего времени не удалось точно установить процессы, происходящие в ионосфере во время магнитных бурь и приводящие к перерывам связи. Есть основания полагать, что в периоды магнитных бурь сильно возрастает поглощение электромагнитной энергии в ионосфере, причем резко выраженные в обычных условиях два слоя максимальной ионизации как бы расщепляются на ряд промежуточных слоев, что приводит к рассеянию радиоволн.

«СЛУЖБА МАГНИТНОЙ ПОГОДЫ»

Читателю, без сомнения, хорошо известна «служба погоды», которую несут на метеорологических станциях. Конечная задача этой службы — предсказать погоду на ближайшее время, составить прогноз ожидаемой погоды. Здесь не приходится останавливаться на большом значении правильного прогноза погоды для морских и воздушных сообщений, для сельского хозяйства и других областей.

До некоторой степени аналогичные задачи лежат перед совсем молодой «службой магнитной погоды». Конечная цель этой «службы» — составить прогноз «магнитной погоды», предсказать ожидаемые в ближайшее время магнитные бури, а, стало быть, и предсказать дни или даже часы плохого прохождения радиоволн.

Значение этой службы сделается понятным, если учесть, что перерыв радиосвязи особенно опасен тогда, когда он является неожиданным. Если же об ожидаемом перерыве известно заблаговременно, то почти всегда удается принять меры, парализующие влияние перерыва. К этим мерам относятся ускоренная передача корреспонденции до начала бури, увеличение мощности передатчика, переход на длинные волны, переход на ретрансляцию через промежуточные станции, переход на проволочную связь и т. д.

В простейшем виде прогноз на будущий месяц составляется по данным магнитной активности за прошедший месяц, с учетом 27-диевной повторяемости магнитных бурь. Существует большая вероятность того, что все крупные бури повторятся через 27 дней. При этом необходимо учесть, что каждая буря при повторении проходит через известные стадии развития, постепенно усиливаясь, достигая максимума и, наконец, постепенно затухая. Внимательно изучая индексы магнитной активности за несколько прошлых месяцев, можно составить суждение о том, будет ли магнитная буря в следующем месяце развиваться или она пойдет на убыль.

Более серьезные предсказания «магнитной погоды» должны основываться не только на наблюдениях за магнитной активностью, но и на данных наблюдений за явлениями на солнце (пятна, факелы, протуберанцы, водородные и кальциевые флокулы). Сопоставление тех и других факторов позволит строить более обоснованные прогнозы.

Как отмечалось, эта область геофизики является еще совсем новой и при составлении прогноза неизбежны ошибки и промахи. Но уже в настоящее время работы в США дали удовлетворительные результаты. При этом в условиях радиосвязи оказалось целесообразным заменить сложные наблюдения за магнитным полем земли, которые должны вестись в специально оборудованных магнитных обсерваториях, наблюдениями за токами в длинной линии. Такая линия, длиной всего в несколько километров, установлена на приемном радиоцентре в Риверхеде (США), причем наводимое напряжение непрерывно регистрируется самопишущим прибором весьма простой конструкции. По полученным таким путем теллурограммам, которые почти точно отвечают ходу магнитной активности, можно составить предсказание вероятных перерывов связи.

Широкую помощь при изучении связи между магнитными бурями и прохождением радиоволн могут оказать коротковолновики, систематически наблюдая за условиями радиоприема.

М. Д.

Организовать передачу телевидения для Востока и Сибири

Передача изображений с разложением на 1 200 элементов ведется через Московскую 100-киловаттную радиостанцию РЦЗ. Нам, живущим далеко от Москвы, на наши РФ-1 и подобные им самодельные приемники хороший прием изображений получить почти невозможно, так как при дальнем приеме возрастают помехи. Кроме того приходится в большой степени пользоваться обратной связью, что снижает пропускание высоких частот, ухудшая передачу мелких деталей.

Поэтому целесообразно было бы на опыте Московского центра построить Новосибирский — с передачей изображений через новосибирскую 100-киловаттную РВ-76, которая слышна очень хорошо. До постройки центра в целях пропаганды телевидения следовало бы попытаться транслировать РЦЗ через Новосибирск.

Для нашей необ'ятной страны одних московских передач мало. Надо продвинуть телевидение на далекие восточные окраины, чтобы прием был возможен не только на дорогие и сложные приемники, но и на более дешевые. Предлагаемые выше мероприятия увеличат число телелюбителей Востока с нескольких десятков до нескольких сотен. Многих любителей не будет пугать расстояние, и эти любители смогут получить почти все то, что можно получить от приема изображения на 1 200 элементов.

Кривов Е. А.



И. В. Бренев

ПУТИ РАЗВИТИЯ МАГНЕТРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Современная радиотехника уделяет чрезвычайно большое внимание вопросам получения и использования дециметровых и сантиметровых волн.

Усиленный интерес к этому диапазону вполне понятен, так как с помощью его может быть решен целый ряд технических задач, имеющих в наши дни первостепенное значение. Достаточно напомнить, что дециметровые и сантиметровые волны чрезвычайно удобны для остронаправленной связи, весьма полезны в навигации морской и воздушной, находят себе применение в осуществлении различных технологических процессов, используются в биологии, медицине, агротехнике, не говоря уже о физике, где их роль велика при изучении целого ряда интересных явлений.

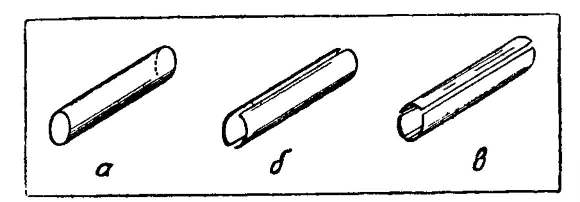


Рис. 1

Для получения колебаний в области дециметровых и сантиметровых волн наибольшую ценность в настоящее время представляют магнетронные генераторы. Они в состоянии обеспечить значительные мощности и достаточно короткие волны.

Свое развитие магнетронные генераторы дециметровых и сантиметровых волн начинают со времени первых работ Жачека (1924 г.—Чехословакия), Слуцкина (1926 г.—СССР) и Окабе (1927 г.—Япония).

В истории развития магнетронных генераторов можно отметить два этапа.

Этап первый (1924—1933 гг.) характерен тем, что в течение его идет борьба за укорочение длин волн. От минимальной длины волны в 29 см, полученной впервые Жачеком в 1924 г., мы имеем постепенное укорочение длин волн до 1,3 см, полученных Вильямсом и Клитоном (США) в 1933 году. С этого момента мы уже больше не наблюдаем укорочения волн и, повидимому, для дальнейшего прогресса в этом направлении уже нужны иные методы, чем те, которые положены в основу работы магнетронных генераторов. Путь развития магнетронных генераторов с точки зрения укорочения длин волн характеризует табл. 1.

Этап второй (1932—1936 гг.) характерен борьбой за освоение мощностей. Здесь мы снова можем отметить два периода. В первом периоде (до 1934 г.) ведутся, главным образом, работы по усовершенствованию генераторов, использующих магнетроны без искусственного охлаждения. Полученные к концу этого периода результаты являются, вероятно, предельно возможными для существующих конструкций. Второй период (с 1934 г. по настоящее время) связан с применением для генерации магнетронов с водяным охлаждением. Эта мера сразу повышает соответствующие мощности для всех волн, начиная от сантиметровых и кончая наиболее длинными дециметровыми. То, что мы имеем на сегодняшний день в отношении мощностей, характеризуется следующими данными: Райз (США—1936 г.) получает 2,5—3 W в антенне на волне 4,8 см, Пфетшер и Пульман (Германия—1936 г.) получают 80 W на волне 19 см, 450 W на волне 46 см и 850 W на волне 100 см. Характер развития техники магнетронных генераторов в отношении мощностей иллюстрирует табл. 2.

Достижения последних лет, однако, еще далеко не приближаются к пределу развития техники

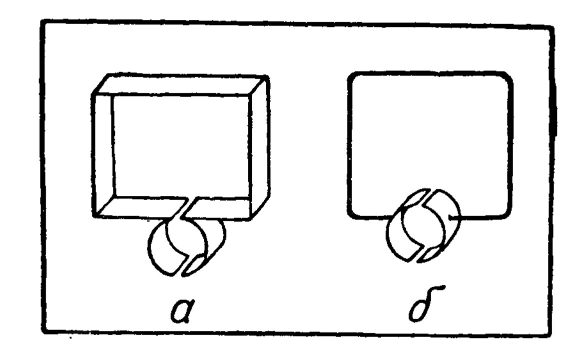


Рис. 2

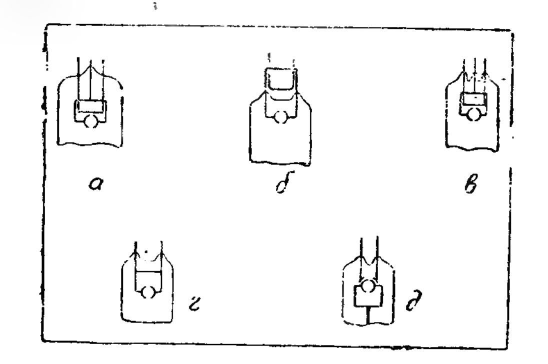


Рис. 3

а) Магнетрон с внутренним контуром. Связь в виде витка, расположенного снаружи баллона.

б) Магнетрон с внешними выводами контура. Связь осуществляется в виде витка, расположенного снаружи, вблизи внешней части контура. Регулировка связи осуществляется приближением или удалением витка.

в) Магнетрон с внутренним контуром. Связь в виде витка, расположенного внутри баллона.

г) Магнетрон с внутренним контуром. Связь кондуктивная, с выводами наружу.

д) Связь емкостная при помощи пластинок, расположенных вблизи щели анода (у пучности колебательного напряжения).

магнетронных генераторов. Имеется еще очень много неразрешенных вопросов, относящихся и к теории работы этих генераторов, и к методике их расчета, и к технологии, и к конструкции. В будущем предстоит еще большая работа. Нужно работать в области повышения к. п. д., получения еще больших мощностей. Нужно уделить серьезное внимание вопросам устойчивости частоты, вопросам модуляции. Наконец нужно еще много и серьезно поработать над тем, чтобы сделать использование магнетронных генераторов дециметровых и сантиметровых волн массовым.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МАГНЕТРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Магнетронным генератором называется генератор электрических колебаний, возбуждаемых в колебательном контуре под влиянием совместного действия на электронный поток электрического и магнитного полей.

Магнетронный генератор обычно состоит из специальной электронной лампы—магнетрона, того или иного источника магнитного поля и источников питания катода и анодной цепи.

М а г н е т р о н представляет собою электронную лампу, в баллоне которой помещаются катод, один или несколько анодов, а иногда и весь колебательный контур. В одноанодных магнетронах анод представляет собой цилиндр. В многоанодных магнетронах, имеющих два, три, четыре и более анодов, последние образуются из цилиндрического анода путем деления его вдоль длины на части (рис. 1 а, рис. 1 б, в).

Аноды в магнетроне, помимо основного своего назначения—создавать электрическое поле, одновременно служат для образования необходимой для колебательного контура емкости, а иногда даже и целиком заменяют колебательный контур.

К о л е б а т е л ь н ы й к о н т у р обычно представляет собою виток из ленты (рис. 2а) или проволоки (рис. 2б) или же образуется участком двухпроводной, трехпроводной или концентрической колебательных систем.

В одних случаях контуры помещают целиком в баллоне (рис. 3а), в других выводят наружу (рис. 3б).

Настройка контуров на заданную волну производится путем изменения размеров контура. При расположении контура внутри баллона изменение того или другого настраивающего элемента (например небольшого конденсатора) должно производиться извне. Это можно делать при помощи гибкого отростка, вваренного в лампу и выведенного через баллон. В магнетронах с контурами, выведенными наружу, настройка производится при помощи передвижения моста вдоль выходящих из баллона проводов.

Связь колебательного контура с фидером, ведущим к антенне, может быть осуществлена различно. Наиболее часто употребляемые виды связи показаны на рис. 3.

Для получения колебаний магнетрон должен быть поставлен в определенный режим, т. е. к нему должны быть подведены необходимые напряжения накала и анода. Кроме того сам магнетрон должен быть расположен в магнитном поле соответствующей интенсивности, притом так, чтобы магнитные силовые линии были либо параллельны катоду, либо в некоторых случаях составляли с ним небольшой угол (порядка 3—5°).

Наиболее характерной особенностью магнетрона является закон изменения анодного тока. До наступления определенных соотношений между анодным напряжением (V_a) и магнитным полем (H)

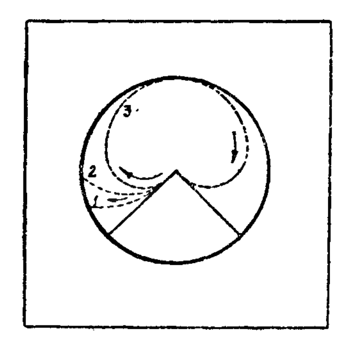


Рис. 4

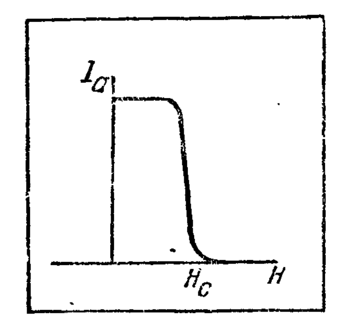


Рис. 5

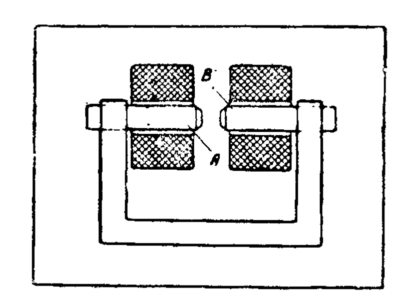


Рис. 6

при заданном радиусе анода (r_a) анодный ток, несмотря на изменение анодного напряжения или магнитного поля, не меняет своей величины. Зато при наступлении указанного выше соотношения, которое носит название критического, анодный ток резко обрывается. Критические соотношения всегда можно подсчитать по формуле:

$$H_c = \frac{6{,}72 \sqrt{V_a}}{r_a} \qquad (1)$$

В этой формуле H_c выражено в эрстедах,
V_a „ в вольтах,
r_a „ в сантиметрах.

Прекращение тока во внешней цепи при наступлении критических соотношений об'ясняется следующими причинами. Магнитное поле действует на движущийся электрон с силой, направленной всегда перпендикулярно к направлению движения электрона, и поэтому вызывает искривление его траектории. При наступлении критических соотношений траектории электронов искривляются настолько, что становятся касательными к поверхности анода, отчего электроны перестают попадать на анод и ток во внешней цепи прекращается.

Искривление траектории под влиянием магнитного поля при разных напряженностях магнитного поля показано на рис. 4. Так первая траектория соответствует небольшому магнитному полю, вторая — увеличенному магнитному полю и, наконец, третья соответствует наступлению критических соотношений. Изменение тока во внешней цепи под влиянием магнитного поля изображено на рис. 5. До наступления критических соотношений (магнитное поле меньше H_c) ток своей величины не меняет. При наступлении критических соотношений ток почти сразу падает до нуля. Обычно магнетроны работают при магнитном поле больше критического.

Внешний вид четырехаиодного магнетрона приведен на обложке.

Магнитное поле для магнетронного генератора может быть создано различными способами. Для этой цели обычно используются:

1) электромагниты,
2) соленоиды,
3) постоянные магниты.

Обычная форма электромагнита изображена на рис. 7. Магнитное поле такого электромагнита регулируется изменением тока возбуждения и раздвижением наконечников *A* и *B* (рис. 6).

Соленоиды используются значительно реже.

Постоянные магниты являются наиболее удобным источником создания магнитного поля. Основное их преимущество то, что они не требуют питания. Для таких магнитов используются специальные сплавы из железа, никеля и алюминия.

Одна из возможных конструкций постоянного магнита изображена на рис. 7.

Для работы магнетронного генератора требуются поля различной напряженности от нескольких сот до 2000—3000 эрстед (чем короче волна, тем больше поле).

Для указанных выше полей вес и размеры магнитных систем получаются все же довольно большими, например, для волн дециметрового диапазона и для мощностей, не превосходящих 10—15 W, магнитные системы имеют вес порядка 3—5 кг. Для получения более мощных колебаний и для более коротких волн требуются магнитные системы еще большего веса.

КЛАССИФИКАЦИЯ МАГНЕТРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Магнетронные генераторы дециметровых и сантиметровых волн в основном могут быть разделены на два типа.

К первому типу принадлежат такие магнетронные генераторы, в которых колебания во внешних контурах возбуждаются переменными напряжениями, возникающими за счет колебаний пространственного заряда магнетрона.

Ко второму типу относятся такие, в которых колебания возбуждаются в самом внешнем колебательном контуре.

В случае колебаний, возбуждаемых колеблющимися в междуэлектродном пространстве электронами, мы имеем возникновение колебательного тока в контуре в основном за счет индукции. В случае колебаний, управляемых внешним контуром, мы имеем действительное попадание на аноды тех электронов, которые перемещаются в междуэлектродном пространстве. На этом основании колебания первого типа можно называть индукционны-

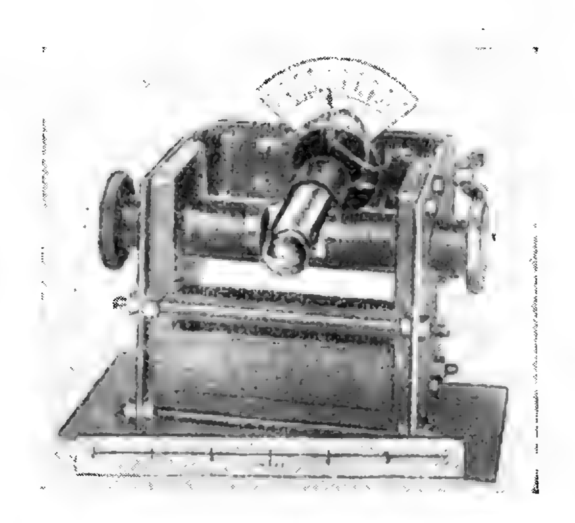


Рис. 7

ми, колебания второго типа — конвекционными. В литературе их часто называют соответственно электронными и контурными.

Колебания индукционного типа характеризуются тем, что частота их задается режимом магнетрона (анодным напряжением и магнитным полем). Настройка внешнего контура необходима лишь для того, чтобы обеспечить лучшее возбуждение колебательного контура, но на частоту колебаний внешний контур влияния не оказывает.

Колебания конвекционного типа характеризуются прежде всего тем, что электроны во время колебаний непосредственно попадают на аноды (так же, как и в лампе обычного лампового генератора) и частота колебаний зависит, главным образом, от контура. Подбор режима магнетрона и здесь необходим, но это нужно делать для того, чтобы обеспечить условие самовозбуждения и лучшие энергетические соотношения в генераторе (мощность и к. п. д.).

Оба эти процесса все же не представляются обособленными друг от друга. В ряде случаев они

Таблица 1

Годы	Достигнут. длина волны (в см)	Авторы
1924 . .	30	Жачек
1927 . .	12	Окабе
1929 . .	7	Слуцкин и Штейнберг
1929 . .	5,5	Окабе
1933 . .	1,3	Клитон и Вильямс

Таблица 2

Годы	Длина волны (в см)	Мощность (в ваттах)	Авторы	Тип магнетрона
1932	22	2	Килгоре	Без водяного охлаждения
	42	7	„	„
1934	9	2,5	Линдер	„
	50	60	Рунге	„
	80	100	Слуцкин	„
1936	4,8	2,5	Райз	С водяным охлаждением
	19	80	Пфетшер и Пульман	„
	46	450	„ „	„

могут переходить один в другой. Они могут быть получены при использовании магнетронов одного и того же типа.

Индукционный метод представляет главный интерес для получения наиболее коротких длин волн. Конвекционный метод представляет преимущество для получения больших мощностей в диапазоне дециметровых волн.

ГЕНЕРАТОРЫ ИНДУКЦИОННОГО ТИПА

Для того чтобы понять, как работает магнетронный генератор индукционного типа и уметь его рассчитать, нужно принять во внимание следующее.

В свое время (1931 г.) академик Л. И. Мандельштам и проф. Н. Д. Папалекси (СССР) установили, что если собрать колебательный контур и затем в этом колебательном контуре начать периодически изменять какой-либо параметр (например емкость), то в контуре возбудятся колебания. Частота колебаний в контуре при этом будет в два раза меньше, чем частота изменения параметра. Такой метод возбуждения колебаний называется параметрическим.

Если мы теперь всмотримся в работу магнетронного генератора, то режим колебаний, который мы назвали индукционным, имеет много общего с описанным выше.

В этом режиме плотность пространственного заряда приобретает периодически меняющийся характер.

Период этих изменений связан со временем обращения электронов по своим траекториям и легко может быть подсчитан на основе известных в настоящее время формул.

Известно также, что плотность пространственного заряда влияет на величину междуэлектродной емкости. Поэтому, если будет меняться плотность пространственного заряда, то будет меняться и емкость. А если в колебательном контуре будет меняться емкость, то возникают колебания, о которых мы уже говорили выше.

Приняв во внимание сказанное, можно всегда рассчитать, какая волна будет генерироваться при заданном режиме. Оказывается, что для магнетрона с цилиндрическим анодом и двуханодного приближенно:

$$\lambda = \frac{12\,300}{H}, \qquad (2)$$

где λ—длина волны в см,

H—напряженность магнитного поля в эрстедах.

Анодное напряжение при этом должно быть не ниже того, которое дается формулой (1).

Для расчета мощности необходимо учесть следующее.

Величина $\frac{C_{max} - C_{min}}{C_{max} + C_{min}} = m$ носит название глубины модуляции параметра (в нашем случае емкости), а C_{max} и C_{min} есть те значения емкости, в границах которых происходит их изменение.

Для возбуждения колебаний необходимо, чтобы глубина модуляции находилась в известном соотношении с логарифмическим декрементом затухания колебательной системы (ϑ), а именно, чтобы

$$m \geqslant \frac{2}{\pi}\vartheta \qquad (3)$$

Логарифмический декремент колебательной системы, как известно, зависит от емкости, самоиндукции и сопротивления колебательного контура и, если эти величины известны, может быть всегда определен.

Мощность колебаний рассчитывается по следующей формуле:

$$P \cong \frac{\pi}{60} \cdot \frac{m.\,C.\,V_a^2}{\lambda} \qquad (4)$$

Здесь P —колебательная мощность в ваттах,
m —коэфициент модуляции параметра,
C —емкость колебательной системы в сантиметрах,
V_a —анодное напряжение в вольтах,
λ —длина волны в сантиметрах.

Рассмотрим пример:

Пусть мы имеем двуханодный магнетрон с радиусом анодов $r_a = 0{,}5$ см и хотим получить от него волну $\lambda = 23$ см. Пусть далее известно, что самоиндукция контура $L = 107$ см, емкость контура $C = 0{,}466$ см и сопротивление контура току высокой частоты $r = 0{,}27$ ома. Требуется определить, какой должен быть взят режим и какая при этом получится мощность.

1) Определяем магнитное поле по формуле (2):

$$H = \frac{12\,300}{\lambda} = \frac{12\,300}{23} = 535 \text{ эрстед.}$$

2) Определяем необходимое анодное напряжение по формуле (1):

$$V_a = \left(\frac{H \cdot r_a}{6{,}72}\right)^2 = \left(\frac{535 \cdot 0{,}5}{6{,}72}\right)^2 = 1\,600 \text{ V}.$$

3) Декремент системы равен:

$$\vartheta = \frac{\pi}{30}\, r \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{\pi}{30} 0{,}27 \sqrt{\frac{0{,}466}{107}} = 0{,}00186.$$

4) Коэфициент модуляции параметра m по формуле (3) должен быть не меньше, чем

$$\frac{2}{\pi} \cdot 0{,}00186 = 0{,}00119.$$

5) Колебательная мощность по формуле (4) равна:

$$P \cong \frac{\pi}{60} \cdot \frac{m \cdot C \cdot V_a^2}{\lambda} =$$

$$= \frac{\pi \cdot 0{,}00119 \cdot 0{,}466 \cdot 1\,600^2}{60 \cdot 23} = 3{,}2 \text{ W}.$$

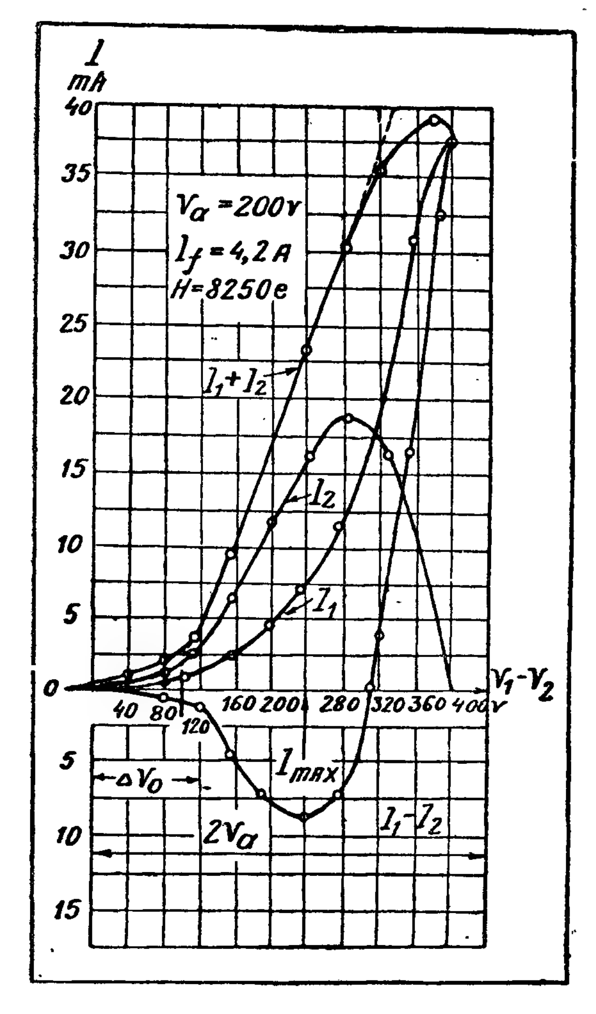


Рис. 8

ГЕНЕРАТОРЫ КОНВЕКЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ

Изучение работы генераторов конвекционного действия более удобно производить на основе других соображений.

Вследствие того, что во время колебаний, получаемых по конвекционному методу, электроны фактически попадают на аноды, представляется возможным установить и изучить законы прохождения тока через магнетрон в статическом режиме, подобно тому, как мы поступаем при изучении работы обычных ламповых генераторов, когда снимаем статические характеристики лампы. Затем, определяя по ним зависимость тока от изменения анодного напряжения или напряжения на сетке, определяем все энергетические соотношения в генераторе.

Было уже сказано раньше, что магнетрон всегда работает в режиме, когда магнитное поле больше критического. Поэтому естественно может возникнуть вопрос, как же можно изучать зависимость тока от той или другой переменной величины, например анодного напряжения, когда ток через магнетрон не идет. Но здесь нужно иметь в виду следующее. Действительно, когда магнетрон поставлен в исходный режим, ток через него не идет. Но во время колебаний напряжение на аноде меняется, и если оно возрастает настолько, что критические отношения нарушаются, то в магнетроне возникает ток. Обычно магнетрон для работы должен быть поставлен в такой режим, чтобы это явление наблюдалось. Поэтому для изучения работы магнетрона нужно поставить его в этот исходный режим и затем, меняя анодное напряжение, измерять значения тока.

Для работы генераторов конвекционного типа чаще всего используются многоанодные магнетроны. Поэтому нас будут интересовать преимущественно характеристики этих магнетронов.

Разберем для простоты характеристики двуханодных магнетронов. Они получаются, если взять магнетрон и к каждому из анодов подвести напряжение от потенциометров. Первоначально движки потенциометров устанавливаются так, чтобы напряжения на анодах были одинаковы. Эта установка соответствует исходному режиму. Далее на одном потенциометре напряжение увеличивают на известное число вольт, напряжение на другом — на то же число вольт уменьшают. Эти манипуляции соответствуют изменению напряжений на анодах во время колебаний, когда на одном аноде напряжение растет, а на другом падает. Для каждого из установленных напряжений измеряют токи, идущие на соответствующие аноды. Если полученное измерение представить графически, причем на оси абсцисс откладывать разность напряжений ($V_1 - V_2$), а на оси ординат соответствующие значения токов, то получим кривые I_1 и I_2 (рис. 8), изображающие величины токов первого анода и второго. При этих измерениях напряжение на первом аноде увеличивается, а напряжение на втором аноде уменьшается. На том же рис. 8 даны, кроме того, кривые суммы токов $I_1 + I_2$ и разности токов $I_1 - I_2$. Эти величины нужны для расчета энергетических соотношений генераторов.

Снятая таким образом характеристика соответствует какому-то одному режиму, т. е. определенному анодному напряжению и магнитному полю.

Изменение анодного напряжения при постоянном магнитном поле или изменение магнитного поля при постоянном анодном напряжении приводит к изменению вида характеристики.

Имея в своем распоряжении характеристики, можно подсчитать значения колебательной мощности и к. п. д. магнетронного генератора. Чтобы методику указанного расчета сделать приемлемой для любого магнетрона, выберем определенную величину, которая была бы в состоянии характеризовать заданный режим, и выберем такие параметры магнетронов, которые были бы достаточны для расчета колебательного режима любого магнетрона. Такими величинами будут: 1) коэфициент ξ_0, значение которого можно определить из характеристики, если взять отношение величины

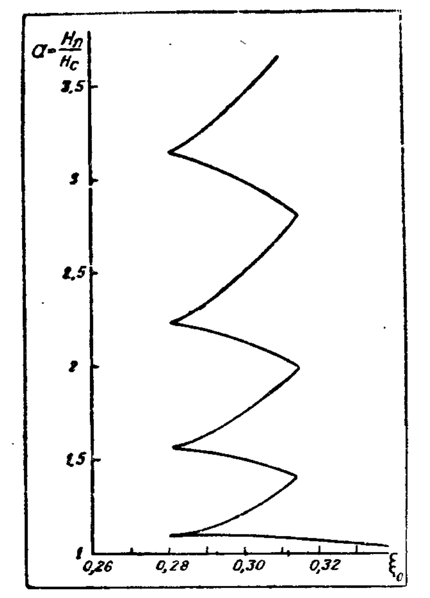


Рис. 9

ΔV_0 к $2\,V_a$. Сказанное понятно из рис. 8. Тогда $\xi_0 = \frac{\Delta V_0}{2\,V_a}$; 2) ток эмиссии магнетрона I_s и 3) анодное напряжение V_a.

С изменением режима коэфициент ξ_0 меняется сравнительно в небольших пределах. Теоретически можно подсчитать, что при изменении отношения рабочего магнитного поля к критическому полю $\frac{H_n}{H_c}$ ξ_0 изменяется периодически в пределах от 0,28 до 0,315. Практически, вследствие неоднородности магнетронов, этот предел несколько шире (порядка от 0,25 до 0,35). На рис. 9 дана указанная выше зависимость.

Колебательную мощность мы будем выражать через ток эмиссии и анодное напряжение. Тогда можем написать, что:

$$P \cong p \cdot I_s V_a,$$

где P — искомая колебательная мощность в ваттах,

p — коэфициент, показывающий, как зависит мощность от режима (ξ_0),

I_s — ток эмиссии в амперах,

V_a — анодное напряжение в вольтах.

Значения коэфициента p от ξ_0 даны на рис. 11. Там же даны значения к. п. д. от ξ_0.

Покажем на примере, как можно пользоваться приведенными выше графиками.

Пусть нам дан магнетрон с радиусом 0,5 см. Ток эмиссии его $I_s = 0{,}1$ A. Магнетрон работает при напряжении 600 V. Спрашивается, каковы будут его колебательная мощность и к. п. д.

1) По формуле (1) найдем критическое поле:

$$H_c = \frac{6{,}72\sqrt{V_a}}{r_a} = \frac{6{,}72\sqrt{600}}{0{,}5} = 330 \text{ эрстед.}$$

2) Возьмем рабочее поле $H_n = 415$ эрстед, тогда

$$\alpha = \frac{H_n}{H_c} = \frac{415}{330} = 1{,}26.$$

3) По кривой рис. 9 для $\alpha = 1{,}26$ $\xi_0 = 0{,}3$.

4) По кривой рис. 10 для $\xi_0 = 0{,}3$ $p = 0{,}14$.

5) Тогда колебательная мощность будет равна: $P \cong p \cdot I_s \cdot V_a = 0{,}14 \cdot 0{,}1 \cdot 600 = 8{,}4$ W.

6) К. п. д. по кривой рис. 10 равен:

$$\eta = 47\%.$$

Длина волны для этого типа колебаний, как мы уже говорили, задается колебательным контуром и зависит от его емкости, самоиндукции и сопротивления.

Конечно, нужно иметь в виду, что колебания той мощности и к. п. д., которые мы получили выше, будут существовать не при любом контуре, настроенном на заданную волну, а только при определенном, для которого величины емкости, самоиндукции, сопротивления будут иметь нужные для данного режима магнетрона значения. Но ведь точно так же и в обычном ламповом генераторе. Для возбуждения колебаний необходимо соответствующим образом настроить колебательный контур.

МОДУЛЯЦИЯ МАГНЕТРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

В заключение нам остается лишь остановиться на модуляции магнетронных генераторов.

Мы знаем, что модуляция в любом генераторе осуществляется при помощи изменения того или другого параметра, влияющего на режим. В обычных ламповых генераторах мы имеем поэтому модуляцию сеточную или анодную.

Параметрами, которые влияют на работу магнетронного генератора, являются анодное напряжение и магнитное поле. Поэтому модуляция магнетронных генераторов осуществляется путем изменения либо анодного напряжения, либо магнитного поля, реже того и другого вместе.

Существенно отметить, что модуляция магнетронного генератора вызывает одновременно и изменение его частоты. Это изменение иногда может достигать больших значений (сотых и даже десятых долей процента).

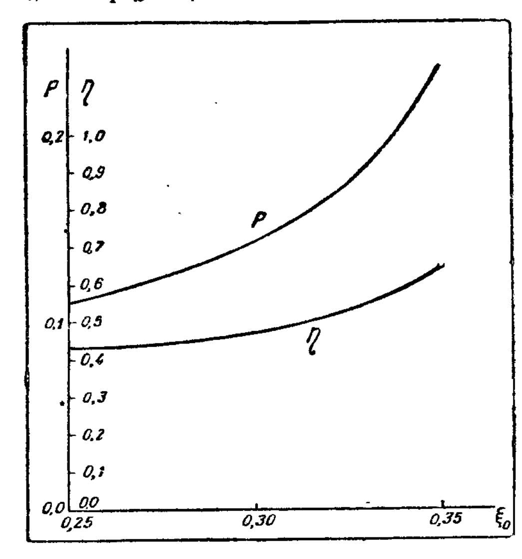


Рис. 10

Кроме того надо иметь в виду, что изменение магнитного поля или анодного напряжения не может быть производимо в широких пределах, так

КАРМАННАЯ У.К.В. РАЦИЯ

Американский радиолюбитель W3CS сконструировал миниатюрную рацию на частоте 56 Мц, которая предназначалась для следующего «магического» театрализованного приема: человек, с спрятанными в карманах микрофоном и передатчиком, интервьюирует на сцене зрителя.

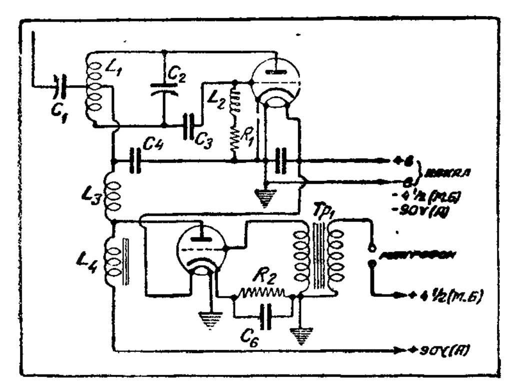


Рис. 1

L_1—10 витков провода диаметром 6 мм; C_1—полупеременный конденсатор 3—35 см; $C_2 = 25$ см; $C_3 = 50$ см; C_4 и C_5—по 100 см; $C_6 = 0{,}1$ μF; $R_1 = 25\,000$ Ω; $R_2 = 1\,200$ Ω; L_2 и L_3—в. ч. дроссели по 25 витков провода 6 мм; L_4—модуляционный дроссель; Tp_1—микрофонный трансформатор

Партнер на противоположном конце сцены с приемником, также скрытым в одежде, оглашает публике содержание беседы.

Размеры передатчика и приемника 10×10×5 см. Вес каждого из них менее 800 г (без питания).

Батареи собраны на специальном ремне, надеваемом в виде обычного пояса. Вес «пояса» около 1 кг.

Схемы этой «лилипутной станции» показаны на рис. 1 и 2.

Передатчик собран по схеме Хартлея, с модуляцией на анод.

Приемник — сверхрегенеративный детектор с каскадом звуковой частоты. При настроенной антенне длиною в 1 м передатчик слышен на расстоянии до 800 м. Для небольших расстояний, например в пределах одного квартала, достаточна антенна длиною в 45 см.

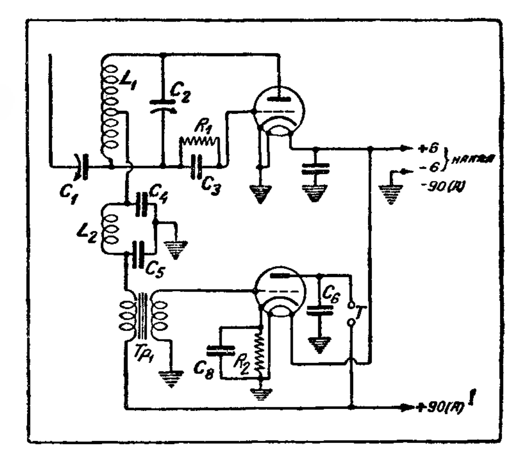


Рис. 2

L_1, L_2 и C_1—то же, что в передатчике; $C_2 = 25$ см; $C_3 = 100$ см; $C_4 = 0{,}001$ μF; $C_5 = 100$ см; $C_6 = 0{,}001$ μF; $C_7 = 100$ см; $C_8 = 5$ μF (электролитический); $R_1 = 5$ MΩ; $R_2 = 1\,200$ Ω

Таким образом применение рации не ограничивается «театральным фокусом». Она сможет сослужить хорошую службу при репортаже с массовых собраний, со стадионов и т. п.

М. У.

МАГНЕТРОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

(*Окончание*)

как это приводило бы к срыву колебаний. Отсюда получается, что модуляция магнетронных генераторов вообще не может быть особенно глубокой. Практически коэфициент модуляции бывает равен 10—20%.

* * *

Теперь, когда мы ознакомились с уровнем техники магнетронных генераторов, естественно задать себе вопрос: являются ли магнетронные генераторы на сегодняшний день таким средством получения колебаний в дециметровом и сантиметровом диапазонах, которое представляет интерес для целей связи. На этот вопрос можно ответить утвердительно, несмотря на присущие этим генераторам некоторые недостатки (значительный вес магнитных систем, изменение частоты при модуляции, сравнительно низкий к. п. д. и др.). Эти недостатки подлежат устранению по мере совершенствования техники самих генераторов, но в данное время не должны служить препятствием к применению этих генераторов для связи. Опыты использования магнетронных передатчиков для указанных целей, проведенные у нас и за границей, полностью подтверждают сказанное.



Профессор А. Л. МИНЦ

Среди различных типов американских у.к.в. передатчиков заслуживают серьезного внимания три группы.

1. К первой группе относится нью-иоркский мощный у.к.в. центр высококачественного телевидения, в состав которого входят два передатчика: один для передачи собственно телевидения, а второй для передачи звукового сопровождения. Передатчики расположены в 85-м этаже самого высокого здания в мире — Эмпайр Стэйт Билдинг, в центре Нью-Иорка.

Телевизионный передатчик представляет собой одиннадцати каскадное устройство. На рис. 1 приведена скелетная схема этого передатчика.

Первый каскад — задающий генератор — работает на кварце на волне 144,72 м ($f = 2073$ кц/сек) в осцилляторном режиме. Второй каскад является буферным усилителем. Он защищает задающий генератор от изменений нагрузки при модуляции передатчика. Следующие три каскада являются удвоителями. Далее следуют два каскада усиления на волне 18,09 м. Восьмой каскад работает утроителем, на выходе которого получается волна 6,03 м ($f = 49,75$ мц/сек). Последние три каскада работают в качестве усилителей; оконечный каскад развивает мощность на несущей частоте около 7,5—10 kW.

Следует отметить, что американцы в этом передатчике совершенно не применили в контурах высокой частоты конденсаторов переменной емкости, что об'ясняется необходимостью получения достаточно большого полного сопротивления контуров Z $\left(\text{равного } \frac{L}{CR}\right)$.

Настройка же контуров на рабочую частоту достигается изменением их самоиндукции (применены самоиндукции «тромбонного» типа). Для того чтобы средняя точка катодов ламп мощного каскада имела фактически нулевой потенциал относительно земли, применяется питание накала через особую петлю, по которой передвигается емкостный мост, служащий для ее настройки.

Большое число каскадов этого передатчика вызвано, главным образом, тем, что конструкторы стремились получить передатчик большой устойчивости, что достигается применением кварца, работающего на относительно низкой частоте.

В этом передатчике применена модуляция оконечного каскада по схеме проф. Минца, которая приведена на рис. 2. Модулятор состоит из пяти каскадов.

В первом каскаде один пентод, во втором — четыре параллельно включенных пентода. В третьем каскаде работают в параллель три лампы с воздушным охлаждением мощностью по 500 W каждая. Четвертый каскад работает на лампе с водяным охлаждением мощностью порядка 10 kW. В последнем модуляторном каскаде работают две параллельно включенные лампы с водяным охлаждением мощностью порядка 15 kW. Модуляционное устройство рассчитано на равномерное усиление частот в пределах от 60 пер/сек до 500 кц/сек, для чего на выходе пришлось включить последовательно три дросселя $Др_1$, $Др_2$ и $Др_3$ (рис. 2), рассчитанные на работу в определенном диапазоне частот, так чтобы охватить весь спектр частот модуляции.

Передатчик соединяется с радиостудией, находящейся в Радио-Сити, на расстоянии около 2 км, с помощью специального кабеля, который имеет 2 телевизионные пары (1 рабочая и 1 резервная) и 4 телефонные. Внешний диаметр свинцовой оболочки этого кабеля равен 25 мм. Телевизионные пары применены концентрического типа. Центральная жила имеет диаметр 1,2 мм, а наружная трубка — около 8 мм. Для гибкости наружная трубка свита из медных узких лент. Кроме того телевизионные пары обвиты стальной ленточной броней. Провод внутри трубки поддерживается при помощи специальных изоляторов из лакированной массы. Эти изоляторы имеют форму кружков с вынутым сектором и расположены по всей длине кабеля на расстоянии около 25 мм друг от друга, благодаря чему достигается концентричность пары.

У.к.в. передатчик звукового сопровождения по высокочастотному тракту почти не отличается от телевизионного передатчика, разница лишь в выборе режима каскадов — он имеет больше утроителей.

Модуляция в этом передатчике применена анодная, по модной в настоящее время схеме с симметричным выходом усилителя на лампах, работающих с углом отсечки, равным 90°, т. е. в режиме класса В. Различие в системе модуляции обоих передатчиков об'ясняется, повидимому, тем, что при передаче телевидения не требуется 100% модуляции, в то время как при передаче звука это весьма желательно и почти всегда применяется на практике.

В телевизионном передатчике полная мощность используется при даче синхронизирующих импуль-

---

1 Эта статья представляет собой беседу, данную проф. Минцем ленинградскому корреспонденту «Радиофронта».

сов, так что предельная глубина модуляции видения не превышает 50% (чем и определяется область линейной модуляции). Применение же в телевизионном передатчике модуляции по схеме проф. Минца объясняется тем, что она позволяет наиболее просто решить вопрос модуляции при столь широком диапазоне модулирующих частот. Анодная модуляция этого не позволяет, так как весьма затрудняет создание такого модуляционного трансформатора, который удовлетворительно работал бы в столь широком диапазоне частот.

Передатчики смонтированы в виде отдельных блоков и имеют самостоятельное питание. Шкафы отдельных блоков изготовлены из алюминия. Следует заметить, что все шкафы установлены очень близко один к другому, но зато в шкафах монтаж сделан очень свободным.

Оконечные каскады передатчиков связываются с антенной с помощью специального концентрического фидера с волновым сопротивлением около 72 Ω. Благодаря такому малому сопротивлению фидера напряжение на нем при пиковой мощности в 40 kW не превышает 1 700 V.

Оба у.к.в. передатчика, как телевизионный, так и звуковой, работают на одну общую антенну, которая установлена на крыше 102-го этажа дома, что соответствует высоте в 400 м. Антенна трехэтажная: в каждом этаже имеется по три горизонтальных вибратора, расположенных под углом 120° по отношению друг к другу. Благодаря такому устройству антенны, она имеет совершенно равномерное излучение в горизонтальной плоскости.

Эта антенна особо интересна тем, что она совершенно не изолирована, а прямо установлена на заземленной крыше здания. В этой антенне применен остроумный метод так называемой «металлической изоляции».

Этот метод изоляции особо удобен тем, что при ударах молнии, которая в Нью-Йорке обычно ударяет в эту антенну, как в наиболее высокую точку города, не будет разрушена изоляция, что несомненно имело бы место при применении любого нормального типа антенн. Кроме того сама конструкция антенны получается механически очень прочной.

2. Ко второй группе американских у.к.в. передатчиков должен быть отнесен у.к.в. передатчик для дублирования трансляционного кабеля, соединяющего телевизионный центр с радиостудией. Передатчик конструктивно выполнен весьма оригинально, а управление его полностью автоматизировано, благодаря чему он не требует для своей эксплоатации специального обслуживающего персонала.

Этот передатчик установлен на крыше здания, в котором расположена радиостудня, включение же его осуществляется простым нажатием кнопки на основном пульте управления. У.к.в. приемник для этого передатчика установлен на Эмпайр Стэйт Билдинг. Выход приемника подается на вход первого каскада предварительного усиления модулятора телевизионного передатчика.

Для того чтобы работа мощных у.к.в. передатчиков телевизионного центра не сказывалась на приеме в том же помещении у.к.в. трансляции, пришлось выбрать для работы сравнительно короткую волну, в 1,7 м ($f = 177$ Мц/сек). Благодаря этому прием ведется без каких-либо помех. Мощность передатчика примерно равна 12 W.

3. К третьей группе относится приемно-передающая ультракоротковолновая установка для коммерческой связи Нью-Йорка с Филадельфией.

На этой у.к.в. «линии» протяжением около 200 км премеиены две пере-передачи, или «ретрансляции». Эта линия используется не только для работы буквопечатающими телеграфными аппаратами, но также для передачи неподвижных изображений и фототелеграмм.

Передатчики, используемые на этой линии, оформлены весьма оригинально. На двух панелях стандартного типа смонтированы модуляторное и выпрямительное устройства, высокочастотная же часть передатчиков вместе с лампами и всеми прочими деталями заключена в трубку с наружным диаметром около 40 см и высотой около 2,2 м. Снизу к этой трубе подходят провода от выпрямителя и модулятора, а сверху выходит фидер, связывающий передатчик с антенной.

Повидимому, маломощные у.к.в. передатчики ближайшего будущего будут оформляться конструктивно таким же образом.

В Нью-Йорке передатчик и приемник расположены на крышах двух небоскребов в районе Уолл-Стрит—знаменитой улице банкиров. Как передатчик, так и приемник полностью автоматизированы и не требуют для своей эксплоатации специального обслуживающего персонала; все управление

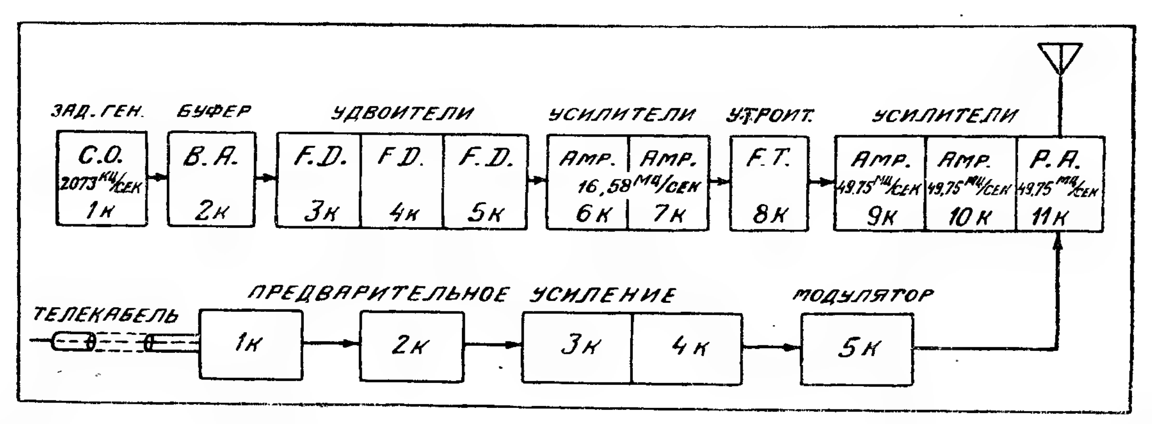


Рис. 1

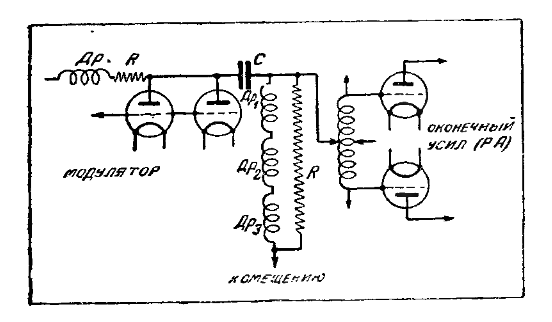


Рис. 2

ими сосредоточено в центральном радиобюро. Дежурный техник проверяет лишь один раз в десять дней эмиссию ламп передатчика и приемника и заодно стирает с них пыль, осевшую за этот период.

На промежуточных пунктах приемники и передатчики разнесены друг от друга и установлены на специальных высоких опорах, благодаря чему имеется прямая видимость на всем протяжении этой линии. Следует отметить, что на этой линии используются направленные антенны как для приема, так и для передачи не только на конечных, но и на промежуточных (трансляционных) пунктах. Антенны применяются многоэтажные, с горизонтальными вибраторами и пассивными рефлекторами.

Перечисленные группы у.к.в. передатчиков представляют собой наибольший интерес для советских радиолюбителей, так как они характеризуют современный американский уровень в деле постройки у.к.в. передатчиков.

В заключение хочу отметить, что в США ведутся очень интересные работы инженерами Хэнселом и Картэром по стабилизации частоты ультракоротковолновых передатчиков с помощью резонансных линий. Основная их работа сосредоточена в Роккн-Пойнт.

Как показала эксплоатация этих передатчиков, стабильность резонансных линий доходит до $10^{-4} \cdot 5^{-5} \cdot 10^{-5}$, т. е. не уступает стабильности, даваемой кварцем.

В Советском союзе значительные работы в области у.к.в. ведутся в связи со строительством центров высококачественного телевидения, в частности Ленинградского телевизионного центра.

Ленинградский у.к.в. передатчик высококачественного телевидения монтируется в одном здании с радиостанцией РВ-70, которая будет использована для передачи звукового сопровождения на волне 288,6 м. Телевизионный передатчик разработан и изготовлен целиком в СССР, он представляет собою творение советских радиоспециалистов ряда научно-исследовательских институтов и лабораторий.

Передатчик имеет девять каскадов, т. е. на два меньше, чем американский. На рис. 3 приведена скелетная схема этого передатчика.

Первый каскад — задающий генератор—работает на кварце, но имеется возможность работать с самовозбуждением. Основная рабочая волна 128 м, но можно путем смены пластин кварца перекрыть диапазон от 112 до 144 м. В этом каскаде работает трехэлектродная лампа с воздушным охлаждением мощностью 15 W. Второй каскад является буферным усилителем. Он работает на экранированной лампе мощностью 150 W. Далее следует первый каскад удвоения, работающий на такой же экранированной лампе. Четвертый каскад, также на экранированной лампе мощностью 150 W, усиливает частоту 4 686 кц/сек.

Пятый каскад является вторым удвоителем, он работает на двух пушпульно включенных экранированных лампах мощностью по 500 W. Далее следует двухтактный усилитель ($f = 9\,872$ кц/сек) на экранированных лампах мощностью также 500 W. Следует заметить, что первые шесть каскадов представляют собой видоизмененный типовой коротковолновый передатчик мощностью 1 kW, который выпускался в свое время ВЭСО.

Седьмой каскад и восьмой являются удвоителями частоты, они работают по двухтактной схеме на специальных мощных у.к.в. трехэлектродных лампах с комбинированным водяным и воздушным охлаждением. Последний, девятый, каскад является мощным усилителем, он двухтактный и в каждом плече имеет по две вышеуказанные лампы. Анодный контур оконечного каскада индуктивно связан с фидером, питающим вертикальный полуволновой вибратор, установленный на 70-метровой мачте. Фидер применяется двухпроводный; распорочки сделаны из специального изоляционного материала, который имеет очень малый угол потерь, всего 1' (tang $<=2{,}9 \cdot 10^{-4}$). Мощность в антенне будет примерно 2,5 kW.

В этом передатчике модулируется предпоследний, т. е. восьмой, каскад. Модуляция сеточная, по видоизмененной схеме проф. Минца. Модуля-

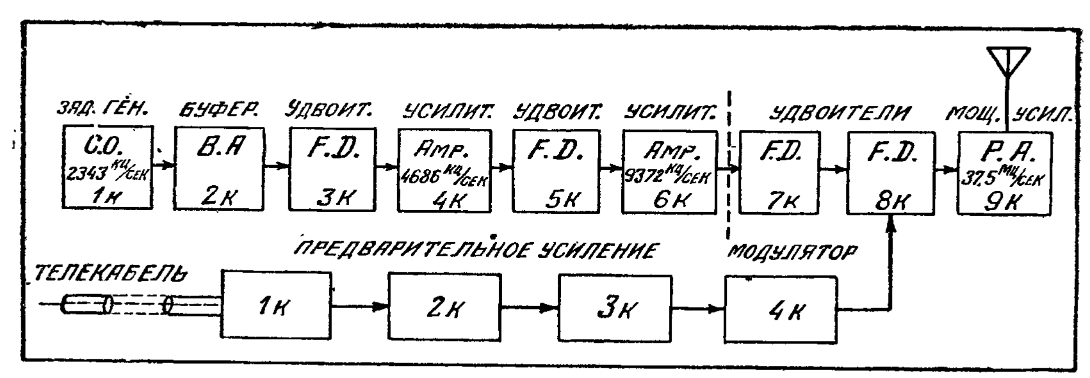


 Рис. 3

НОВЫЙ ДИОД ДЛЯ У. К. В.

Вакуумная лаборатория ЛОНИИС НКСвязи разработала миниатюрный диод для работы на



Рис. 1

ультракоротких волнах. Высота баллона лампы равна 16 мм, а диаметр всего 8 мм.

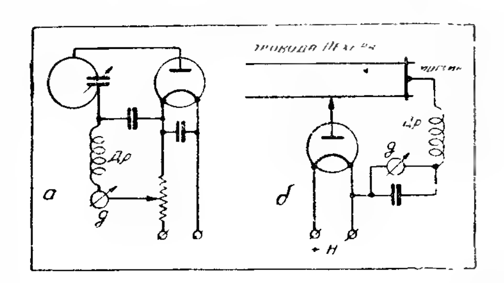


Рис. 2

На рис. 1 приведена фотография этого диода «Крошки». Для сравнения рядом лежит монета в одну копейку. На фотографии ясно виден анод, диаметр его равен 2 мм, а длина 4 мм. Вывод анода сделан наверху баллончика, а нить накала выведена вниз.

Эта миниатюрная лампочка предназначена в основном для использования в измерительных схемах, хотя не исключена возможность применения ее в качестве первого детектора супергетеродина на дециметровые волны.

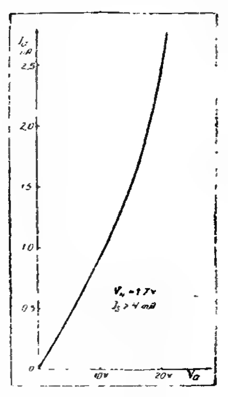


Рис. 3

Практическое испытание показало, что диод имеет хорошую характеристику, которая приведена на рис. 3. Диод «Крошка» не уступает по чувствительности галеновому детектору при полной устойчивости в работе.

«Крошка» прекрасно работает не только в диапазоне метровых волн, но и на волнах порядка 14 см. На рис. 2 приведены две схемы волномеров, в которых используются эти диоды. На рис. 2а изображена схема волномера метровых волн, а на рис. 2б — волномера дециметровых волн. Обе схемы могут быть использованы также в качестве индикаторов ультравысокой частоты при настройке передатчиков, антенн и т. п.

Г. Г. К.

тор четырехкаскадный, на выходе развивает мощность около 150 W. Первый каскад однотактный, в нем работает один триод. Следующие три каскада двухтактные на сопротивлениях, со специальной частотной коррекцией, что вызвано необходимостью равномерного усиления полосы частот от 25 до 1 000 000 пер/сек (наивысшая частота модуляции соответствует длине волны 300 м).

Передатчик допускает глубину модуляции до 100%. Правда, подобная глубина модуляции бывает только при передаче синхронизирующих импульсов, при передаче же видения глубина модуляции практически не превосходит 50—60%.

У нас в СССР ведутся значительные работы по применению метровых и особенно дециметровых волн для исследования различных антенных устройств. Это об'ясняется тем, что, применяя волны порядка 60—80 см, можно на маленьких макетах антенных устройств проводить целый ряд исследований, которые позволяют довольно легко разрешать самые сложные вопросы антенной техники. Это выгодно особенно экономически, так как позволяет обходиться во время эксперимента дешевым, почти «настольным», макетом, не прибегая к постройке антенн в натуральную величину.

Следует далее отметить, что у нас в Союзе целый ряд организаций занимается в той или иной степени вопросами применения у.к.в. для коммерческой связи. Но, к сожалению, их разрозненный и подчас противоречивый опыт не позволяет получить стройной картины возможности применения у.к.в. для связи в тех или иных условиях. Поэтому я считаю, что у.к.в. следует внедрять как можно шире в практику радиосвязи, так как только на основе массового опыта можно составить ясную картину распространения у.к.в. в разнообразных условиях, встречающихся на практике.

По моему мнению, огромную роль в этом важном вопросе могут сыграть наши советские радиолюбители, и особенно коротковолновики, которые имеют возможность заниматься не только приемом, но и передачей у.к.в. Радиолюбители, проводя систематическую работу в области у.к.в., дадут очень ценный материал по распространению ультракоротких волн, так как еще на сегодняшний день вопрос о распространении у.к.в. за пределами горизонта остается открытым. Имеются отдельные сведения, что волны порядка 5 м иногда распространяются на расстояния свыше 1 000 км. Поэтому нам весьма интересно проверить эти сведения в наших условиях.

Советские радиолюбители смогут несомненно внести ценный вклад в дело изучения и овладения ультракороткими волнами, которые должны служить делу обороны нашей родины и широко внедряться в различные отрасли социалистического хозяйства.



Радиоузел севастопольского Дома Красной армии и флота им. Шмидта обслуживает трансляцией квартиры военнослужащих Черноморского флота. Узел находится в центре города. Вследствие наличия индустриальных помех, исключивших возможность трансляции художественного вещания из эфира, в 4 км от узла, на северной стороне Севастополя, отделенной от центрального узла Севастопольской бухтой, был построен выделенный приемный пункт. Ввиду невозможности осуществления связи приемного пункта с узлом по проводам были применены ультракороткие волны.

Год эксплоатации у.к.в. линии показал бесперебойность работы этого вида связи и полное отсутствие помех.

Ниже описывается устройство нашей у.к.в. линии.

ПЕРЕДАТЧИК

Передатчик собран по симметричной схеме, работает на лампах ГУ-4 (ГКВ-4), по одной лампе в каждом плече, без стабилизации. Модуляция анодная, осуществляется путем включения в анодную цепь передатчика трансформатора ТР-63, имеющего четыре одинаковые обмотки.

Три обмотки этого трансформатора соединены последовательно и включены в анодную цепь передатчика. Четвертая обмотка присоединена к высокоомному выходу приемника ЭКЛ-5, который служит для приема радиовещательных станций.

Катушки анодного и сеточного контуров состоят каждая из трех витков голого посеребренного провода диаметром 4 мм. Внутренний диаметр катушек — 70 мм. Расстояние между витками — 10 мм.

Антенная катушка состоит из двух витков. Остальные данные этой катушки те же, что и катушек сеточного и анодного контуров. Расстояние между анодной и сеточной катушками — 50 мм. Расстояние между анодной и антенной катушками — 30 мм.

Конденсаторы анодного контура и антенны имеют максимальную емкость 70 мм. При таких катушках и конденсаторах передатчик имеет диапазон волн от 5,1 до 7 м. В цепь сетки включен миллиамперметр на 20 mA, зашунтированный, как и вольтметр накала, конденсатором в 1 000 см. Эти конденсаторы (C_3 и C_4 — см. рис. 1) предохраняют приборы от нагревания токами высокой частоты. Рабочая волна передатчика—5,357 м (56 Мц/сек).

ПИТАНИЕ

Питание накала ламп передатчика производится от 8-вольтового стартерного аккумулятора. Для питания анодов ламп применен выпрямитель, переделанный из В-50. Переделка заключалась в замене силового трансформатора В-50 двумя повышающими трансформаторами ТР-32 (от выпрямителя ВП-1), обмотки которых соединены последовательно. Для накала двух кенотронов ВО-116 применен трансформатор ТР-20 (от ВП-1). Режим работы передатчика следующий: напряжение накала 7 V, анодное напряжение 450—550 V.

ФИДЕР И АНТЕННА

Фидер выполнен в виде двух проводов, идущих параллельно, на расстоянии 50 мм друг от друга (антенный канатик). Эбонитовые распорки находятся на расстоянии 40 мм одна от другой. Антенна направленная, подобная описанной в журнале «РФ» № 21 за 1935 г. (стр. 58). Данные антенны выбраны применительно для волны 5,357 м. Провода фидера, включенные между вибраторами, находятся также на расстоянии 50 мм друг от друга. Пересечение фидера в точках A и A_1 (рис. 2) осуществляется путем применения эбонитовых планок, как указано на рис. 3, *Б*.

Соединение фидера, идущего от передатчика, с фидером антенны (точка *Б*, рис. 2) происходит в пучности тока первого фидера, следовательно длина его берется равной $^1/_2$, $^2/_2$, $^3/_2$ и т. д. дли-

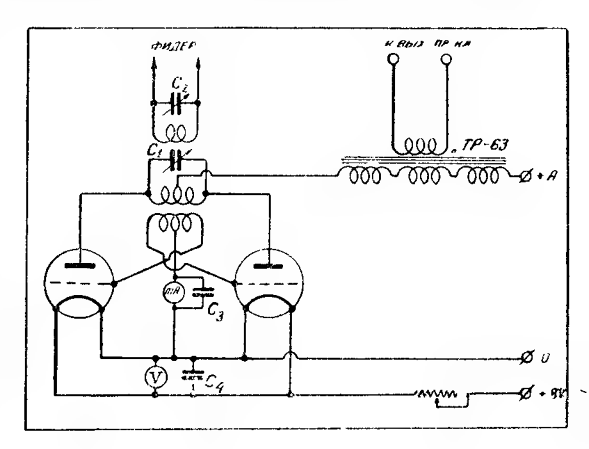


Рис. 1

ны рабочей волны передатчика, причем следует учесть самоиндукцию антенной катушки и сделать фидер несколько короче и настроить его конденсатором C_2. Антенна смонтирована на массивной деревянной раме, укрепленной между стеной здания и деревянным столбом.

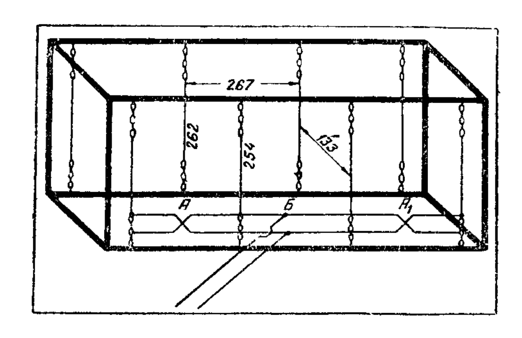


Рис. 2

Данные антенны для волны 5,357 м (56 Мц/сек) следующие: длина диполя антенны 2,54 м, длина рефлектора 2,62 м, расстояние между соседними антеннами или рефлекторами 2,76 м, а расстояние между антенной и рефлектором 1,33 м.

ПРИЕМНИК

Так как передатчик не стабилизован, то возможность применения для приемника регенеративных и супергетеродинных схем, обладающих острой настройкой, была исключена. По этим соображениям приемник был построен по сверхрегенеративной схеме.

Вначале приемник был выполнен по схеме, описанной в № 8 журнала «РФ» за 1935 г. Приемник работал очень хорошо, но обладал одним очень крупным недостатком — ярко выраженным микрофонным эффектом, который не удавалось устранить ни одним из известных способов.

После ряда экспериментов был смонтирован новый приемник.

Приемная часть собрана по симметричной схеме на лампах УБ-107 (рис. 4). Приемник имеет отдельный генератор сверхзвуковой частоты и один каскад усиления низкой частоты. Конденсаторы C_2 и C_3 — по 200 см. Конденсатор переменной емкости C_1 сделан из конденсатора в 150 см (завода им. Казицкого), у которого сняты две неподвижные и две подвижные пластины (оставлены крайние неподвижные и средняя подвижная пластины). Катушка контура C_1 состоит из двух витков. Провод — диаметром 4 мм. Диаметр катушки 60 мм. Расстояние между витками — 10 мм. Антенная катушка L_1 состоит из одного витка того же провода. Расстояние между катушками — 15 мм.

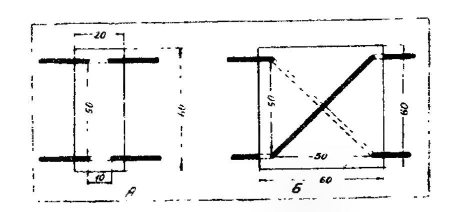


Рис. 3

Дроссели высокой частоты $Др_1$, $Др_2$ и $Др_3$ намотаны эмалированным проводом диаметром 1 мм и имеют по 12 витков. Диаметр дросселей — 15 мм, расстояние между витками — 2 см. Дроссели каркасов не имеют.

Дроссель $Др_4$ имеет 25 витков. Трансформатор сверхзвуковой частоты намотан на двух эбонитовых каркасах диаметром 60 мм. Ширина пазов каждого каркаса 5 мм. Анодная обмотка содержит 1 000 витков, сеточная — 1 200 витков. Провод 0,2 ПШД. Емкость конденсатора C_4 — 4 000 см. Каркасы при монтаже располагаются рядом, без промежутков (если приемник не будет генерировать сверхзвуковую частоту, следует или перекрестить концы какой-либо обмотки, или перевернуть на 180° какой-либо каркас. Трансформаторы низкой частоты с отношением 1 : 2 завода им. Казицкого. Выходной трансформатор включен на понижение. Выходная обмотка трансформатора соединена с входом усилителя УП-8, который раскачивает оконечный блок ВУО-500. Анодное напряжение 160 V, напряжение накала 4 V.

Следует отметить, что очень большое значение для слышимости имеет напряжение накала, поэтому применение реостатов обязательно.

ФИДЕР И АНТЕННА

Фидер применен такой же, как и для передатчика. Антенна смонтирована на деревянной раме и установлена на крыше двухэтажного дома. В отличие от передающей антенны, приемная антенна

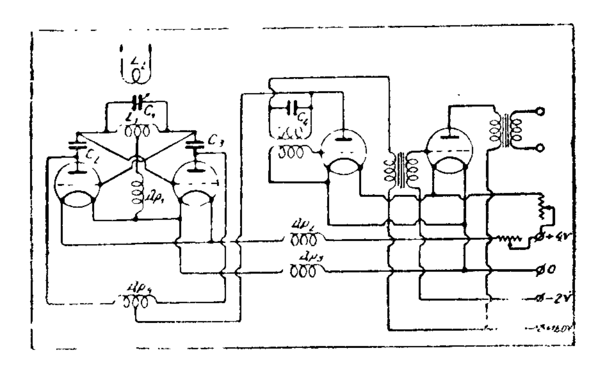


Рис. 4

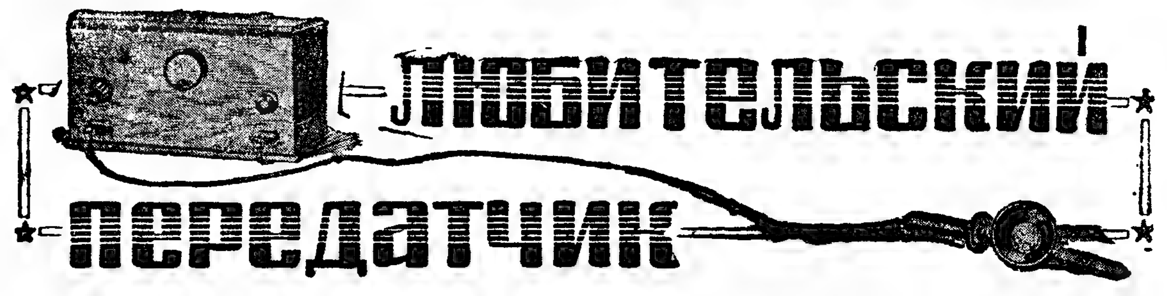
имеет всего лишь один вибратор и один рефлектор. Длина диполей, а также расстояние между ними те же, что и у передающей антенны (для волны 5,357 м).

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В заключение несколько слов о полученных результатах. Суперный шум приемника при настройке на волну передатчика исчезает совершенно. Благодаря тупой настройке приемника изменение волны передатчика от температуры воздуха и от изменения напряжения сети (до 20%) совершенно не отражается на чистоте и устойчивости приема.

Н. И. Гарбуз

Старший техник радиоузла Севастопольского ДКАФ им. Шмидта



Любительский передатчик

Г. Г. Костанди

Принципиальная схема у. к. в. передатчика приведена на рис. 1. Передатчик имеет всего четыре лампы—две генераторные и две модуляторные. В сеточную цепь генераторных ламп ($Л_1$ и $Л_2$) включена резонансная линия, которая обеспечивает стабильность генерируемой передатчиком частоты. Резонансные линии были сделаны (для уменьшения габарита передатчика) в виде улитки, благодаря чему свободно умещаются на ладони руки.

Анодный контур генератора состоит из конденсатора переменной емкости нейтродинного типа C_1 и катушки самоиндукции L_1. Антенна связывается с анодным контуром через конденсаторы C_{A_1} и C_{A_2}. Для настройки в цепь антенны включены лампочки от карманного фонаря $И_1$ и $И_2$, которые по окончании настройки закорачиваются.

Модуляция осуществляется по схеме Шеффера (модуляция гридликом). Преимущество этого способа модуляции перед схемой Хиссинга заключается в том, что мощность модуляторной лампы $Л_3$ может быть мала по сравнению с мощностью генератора. Модуляторная лампа раскачивается не прямо от микрофона, а микрофонные токи усиливаются специальным каскадом. В сеточной цепи $Л_4$ находится переменное сопротивление R_5, при помощи которого регулируется глубина модуляции. При работе телеграфом рвется минусовая цепь генераторных ламп, а для получения тональных колебаний в гнезда микрофона включается зуммер. Телефонную работу тональными колебаниями можно принимать на приемник любого типа. Передатчик можно модулировать при помощи адаптера для передачи граммофонных пластинок, который включается в обмотку II трансформатора Tp_1.

Микрофон диспетчерского типа питается от батарейки или от аккумулятора напряжением в 4 V. Отрицательное смещение на модуляторную лампу подается от вмонтированной в передатчик батарейки $БС$ напряжением в 3 V, состоящей из двух элементов от батарейки для карманного фонаря.

Передатчик в основном рассчитан для работы на лампах типа УО-104 ($Л_1$ и $Л_2$) и СО-118 ($Л_3$ и $Л_4$), но вполне пригоден для работы и на барие-

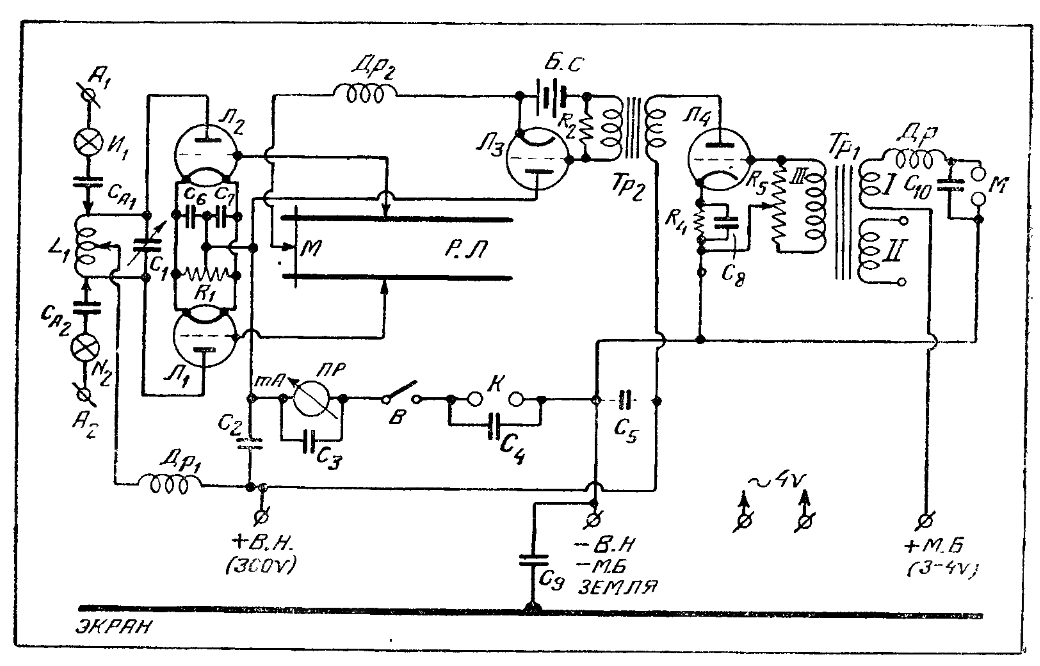


Рис. 1

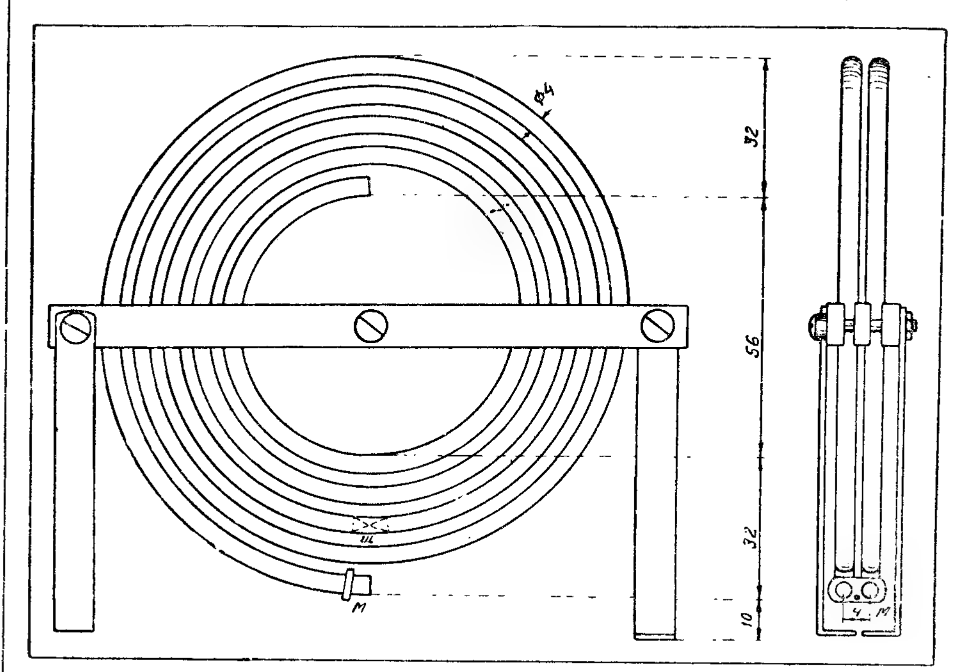


Рис. 2

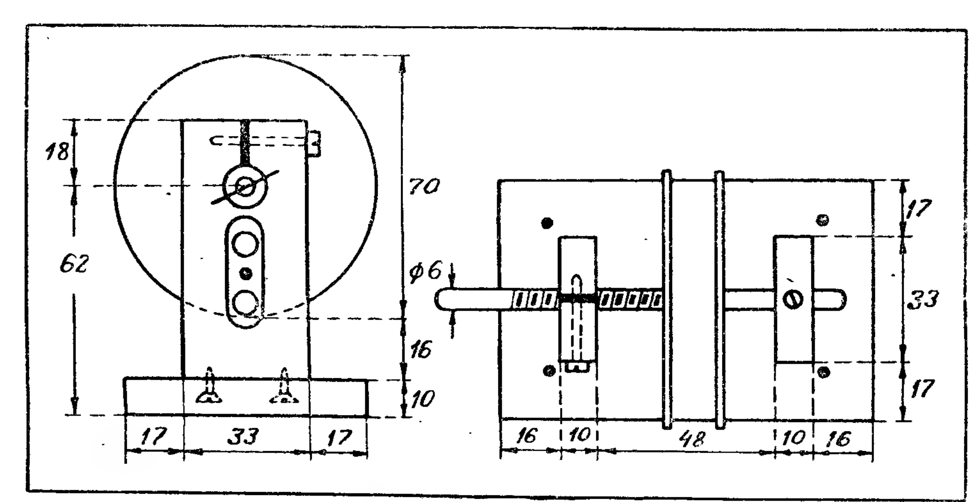


Рис. 3

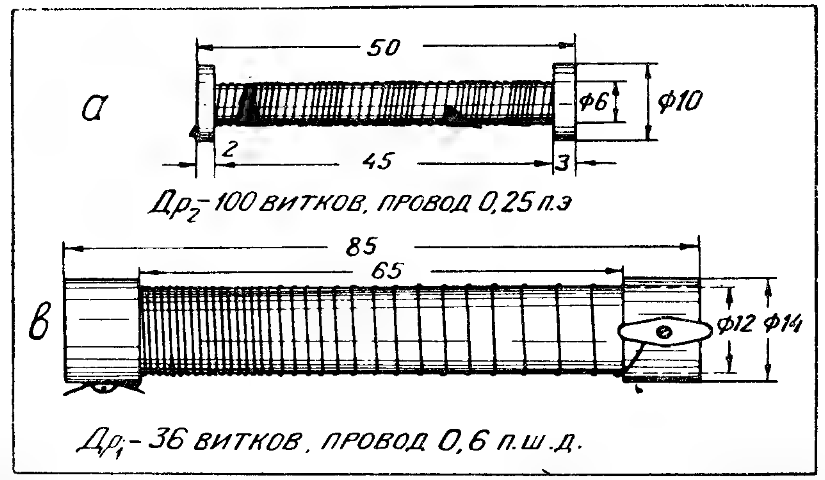


Рис. 4

вых лампах типа УБ-132, УБ-107 или УБ-152. Не исключена возможность использования в генераторе ламп типа С-164, которые на волне порядка 5 м в этой схеме могут дать мощность порядка 25 W.

При работе на лампах типа УО-104 мощность будет равна примерно 8—10 W (при напряжении на аноде в 300 V и токе 90—95 mA).

ДЕТАЛИ

Для изготовления передатчика требуются: междуламповые трансформаторы з-да им. Казицкого (Tp_1 и Tp_2); сопротивления з-да им. Орджоникидзе; переменное сопротивление того же завода (R_5); миллиамперметр на 150—200 mA типа 5 ДЛ (можно и какой-либо другой); постоянные конденсаторы; проволока; гнезда и клеммы. Сделать придется резонансные линии, конденсатор контура, катушку L_1 и дроссели $Дp_1$, $Дp_2$ и $Дp_3$.

Резонансная линия, как уже указывалось выше, сделана в виде улитки—спирали из двух кусков медной проволоки диаметром 4 мм и длиною 128 см (рис. 2). Линия имеет четыре с половиной витка. Наружный диаметр линии равен 120 мм, внутренний—56 мм, а шаг намотки—6,5 мм. Спирали зажимаются между тремя эбонитовыми планочками с таким расчетом, чтобы между осями проводов линии было расстояние в 4 мм. Планки в трех местах стягиваются медными болтиками, что придает линии необходимую жесткость. Укрепляется линия на панели передатчика при помощи двух медных угольничков, видных на рис. 2. Линия замыкается медным мостиком *М*, насаживаемым на провода. Сеточные выводы генераторных ламп присоединяются с помощью щипков к линии в точке *Щ*.

Вместо провода диаметром в 4 мм можно применить провод диаметром 3—5 мм, но при этом расстояние между осями проводов должно быть не 4 мм, а соответственно 3 мм или 5 мм, т. е. равное диаметру провода. Желательно линию и мостики *М* посеребрить.

Контурный конденсатор C_1 нейтродинного типа. Для его изготовления надо иметь немного латуни или меди, эбонит и пару винтов. Пластины круглой формы, диаметром 70 мм (рис. 3), вырезаются из меди, толщиной 1,5—3 мм. В центре этих пластин надо высверлить отверстие с диаметром, равным диаметру оси, которую следует затем хорошо припаять. Ось одного из дисков желательно нарезать для того, чтобы можно было плавно менять емкость конденсатора. Далее надо изготовить две стойки по размерам, указанным на рис. 3, и основную доску, на которой монтируется конденсатор. В стойках необходимо просверлить отверстия для пропуска осей, а в стойке, через которую проходит ось с резьбой, необходимо также сделать нарезку.

Дроссель $Дp_1$ мотается на каркасе из сухого пропарафинированного дерева или из эбонита диаметром 12 мм (рис. 4*в*). Для намотки можно применить провод диаметром 0,3—0,6 мм, желательно с шелковой изоляцией или же, что будет еще лучше, марки ПЭШО. Всего надо намотать 36 витков на протяжении 65 мм, причем намотку для уменьшения емкости надо сделать прогрессивной. Провод, идущий к центру контурной катушки, необходимо припаять к концу дросселя с редкой намоткой.

Дроссель $Дp_2$ мотается на каркасе диаметром 6 мм. Провод берется диаметром 0,15—0,3 мм, желательно марки ПЭ. Всего требуется намотать 100 витков на длине 45 мм (рис. 4*а*). Проводнички выводов пропускаются сквозь отверстия в щечках каркаса.

Дроссель $Дp_3$ относится к бескаркасным, так как он наматывается на любой (подходящего диаметра) болванке и потом осторожно снимается и припаивается к монтажным проводам. Мотается он проводом диаметром 0,5—0,6 мм ПШД и состоит из 45 витков, разбросанных на протяжении 42 мм, диаметром 9 мм.

Трансформатор Tp_1 переделывается из обычного междулампового трансформатора з-да им. Казицкого с отношением 1:3 или 1:2,25. Вся переделка заключается в намотке дополнительной микрофонной обмотки *I* из 340 витков провода 0,15—0,3. Первичная обмотка трансформатора *II* может быть использована для включения адаптера. Вторичная обмотка *III* соединяется с сеткой лампы и шунтируется регулятором глубины модуляции R_5.

Катушка контура L_2 мотается проводом 3 мм. Катушка имеет всего три витка. Диаметр витков—40 мм, длина намотки—78 мм. Катушка укрепляется прямо на контурном конденсаторе C_1.

Остальные детали имеют следующие данные: C_2 и C_{10} по 550 см, C_3 и C_9 по 1 600 см,

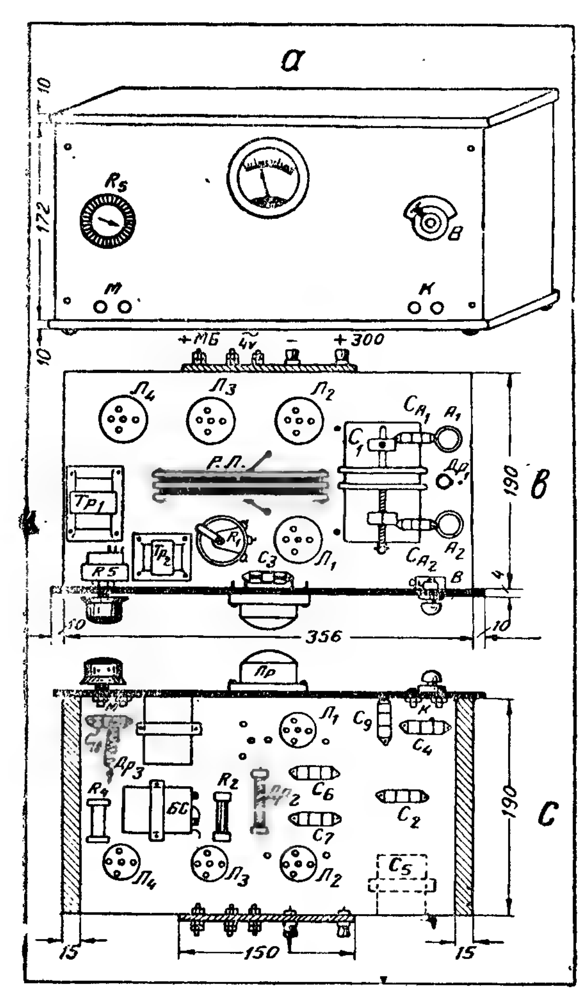


Рис. 5

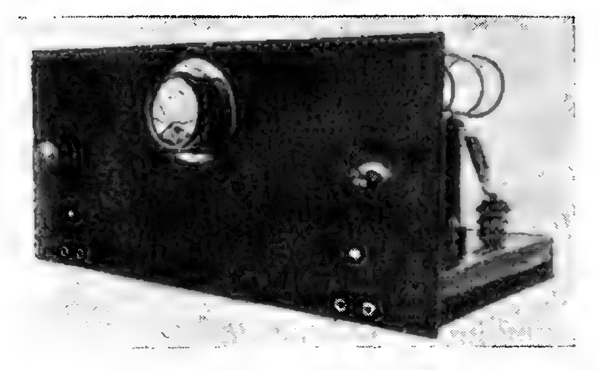


Рис. 6

$C_4 = 4\,900$ см, $C_5 = 2\,\mu F$, C_6 и C_7 по 1 100 см, $C_8 = 1\,\mu F$, C_{A_1} и C_{A_2} по 58 см, $R_1 = 50\,\Omega$ (со средней точкой), $R_2 = 0{,}2$ MΩ, $R_3 = 50\,\Omega$, $R_4 = 1\,300\,\Omega$, $R_5 = 0{,}12$ MΩ (потенциометр); Tp_2—1:2,25. Емкость контурного конденсатора изменяется в пределах от 3 до 40 см.

Особое внимание следует обратить на качество всех деталей, так как только детали хорошего качества обеспечат бесперебойную работу передатчика. Перед установкой в передатчике все детали надлежит тщательно проверить.

МОНТАЖ

Передатчик монтируется на угловой панели. Передняя панель делается из алюминия толщиной 4 мм. Для улучшения внешнего вида алюминиевая панель облицована эбонитом толщиной 1 мм. Горизонтальная панель делается из фанеры или сухого дерева толщиной 10 мм и сверху покрывается тонким листом металла. На рис. 5 показано расположение всех деталей.

На передней панели (рис. 5*а*) расположены органы контроля и управления, миллиамперметр анодной цепи генератора, регулятор глубины модуляции R_5, выключатель B, гнезда для включения микрофона M и ключа Морзе K.

На горизонтальной панели (рис. 5*в*), которая приподнята на 15 мм, расположены все остальные детали и лампы. В середине расположена резонансная линия *РЛ*, правее ее контурный конденсатор C_1 с смонтированной на нем катушкой самоиндукции L_1, к которой присоединены конденсаторы C_{A_1} и C_{A_2} и дроссель высокой частоты $Дp_1$. Генераторные лампы $Л_1$ и $Л_2$ расположены симметрично по отношению к *РЛ*. К горизонтальной панели привинчена планочка с клеммами питания. Антенные изоляторы A_1 и A_2 укреплены также на горизонтальной панели,—они расположены у ее правого края.

Все остальные мелкие детали расположены под горизонтальной панелью (рис. 5*с*). Там же расположены дроссели высокой частоты $Дp_2$ и $Дp_3$ и батарейка смещения модуляторной лампы БС.

Провода, идущие от сеток генераторных ламп к резонансной линии, а также провода анодной цепи проходят сквозь горизонтальную панель в трубочках из свинцового стекла и эбонита.

Весь монтаж выполнен голым посеребренным проводом, а сеточные и анодные провода генераторных ламп для уменьшения сопротивления проведены сложенным вдвое проводом. Основное внимание при монтаже должно быть обращено на хорошие контакты, для чего концы проводников надо предварительно зачистить шкуркой до блеска и залудить оловом, только после этого их можно припаивать к нужному месту. Это в равной мере относится и к гнездам ламповых панелей, ушки которых надлежит тоже хорошо зачистить шкуркой и залудить. К проводам, которые должны быть зажаты под гайку, желательно припаять наконечники.

К сеточным проводам генераторных ламп следует припаять щипки из латуни, для того чтобы можно было подобрать наивыгоднейшую связь на резонансной линии. После подбора связи щипки можно отпаять, а провода припаять к резонансной линии.

Устройство передатчика видно на рис. 6 и 7. Если любителю потребуется работать не в пятиметровом диапазоне, на который рассчитан передатчик, а в другом, то для этого потребуется сменить только резонансную линию *РЛ* и контурную катушку L_1.

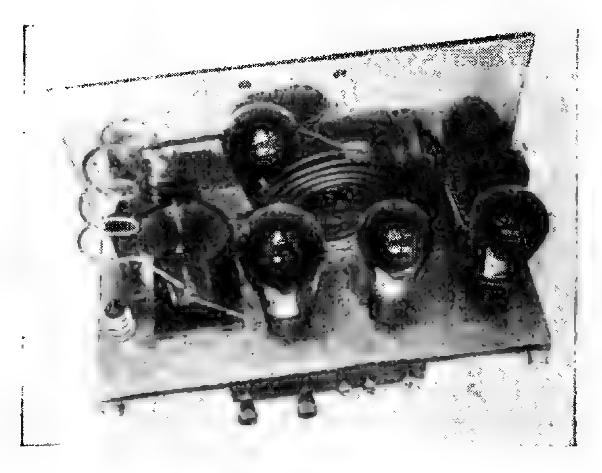


Рис. 7

Расчет линии приводился в „РФ" № 15 за 1935 г.

Передатчик после тщательной проверки следует поместить в ящик (для предохранения от пыли и повреждений).

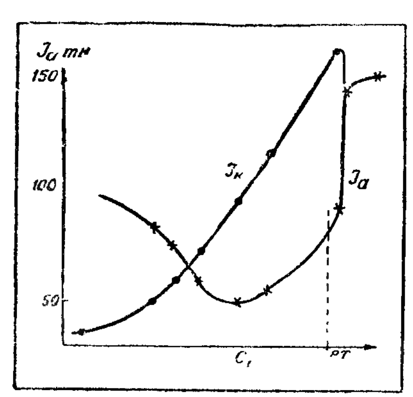


Рис. 8

НАЛАЖИВАНИЕ

Смонтированный передатчик следует прежде всего тщательно проверить по принципиальной схеме (рис. 1) и только после этого можно приступать к проверке и подбору режима. После проверки схемы включается цепь накала ламп и проверяется ее исправность. После этого можно включить высокое напряжение, не забыв включить выключатель *В* и замкнуть ключ Морзе. Если все включено правильно, прибор *Пр* в цепи анода генераторных ламп покажет наличие тока, величина которого будет меняться при изменении емкости контурного конденсатора C_1. При минимальной емкости конденсатора C_1 и при напряжении на аноде 300 V ток будет равен примерно 100—110 mA.

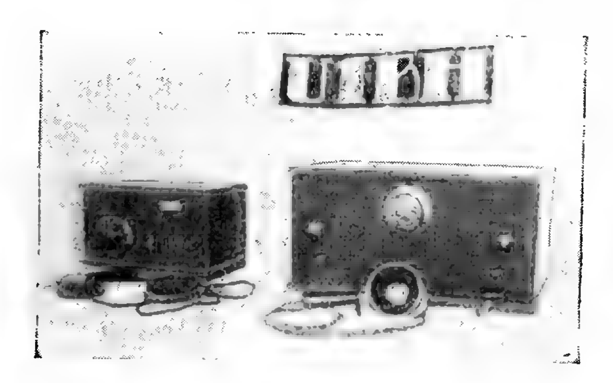


Рис. 9

При увеличении емкости конденсатора C_1 анодный ток начнет уменьшаться, как это показано на рис. 8, где изображено изменение постоянной слагающей анодного тока I_a и колебательного тока в анодном контуре $I_к$ в зависимости от изменения емкости конденсатора C_1. Как видно из рис. 8, анодный ток постепенно падает до 50 mA, затем начинает расти и при настройке анодного контура L_1C_1 в резонанс с частотой *РЛ* достигает 95 mA.

О резонансе можно судить по свечению лампочки от карманного фонаря, индуктивно связанной с катушкой L_1. При дальнейшем увеличении емкости конденсатора C_1 анодный ток резко возрастает до 160 mA, а колебания при этом срываются. Подобный характер изменения I_a и $I_к$ весьма схож с изменениями этих токов при настройке кварцевого генератора.

Убедившись в том, что передатчик генерирует, следует более тщательно подобрать наивыгоднейшее положение щипков сеток ламп $Л_1$ и $Л_2$ на резонансной линии. Для этого следует взять два проводника длиной по 120 мм и приключить их последовательно через лампочки от карманного фонаря к антенным изоляторам. Эти проводники играют роль антенны. О наивыгоднейшем положении щипков можно судить по максимальному свечению индикаторных лампочек $И_1$ и $И_2$, которые должны гореть с перекалом. Практически следует работать при некоторой расстройке контура L_1C_1, примерно ориентируясь по анодному току, который без нагрузки контура должен быть порядка 85—90 mA (а при резонансе—95 mA). Эта точка на рис. 8 обозначена буквами *РТ*. При включенной антенне анодный ток будет около 70 мм.

После окончания испытания и регулировки генератора включаются микрофон и микрофонная батарея *МБ*, напряжением в 3—4 V. При большем напряжении можно последовательно с микрофоном включить сопротивление R_3, которое предохранит микрофон от спекания. При работе с диспетчерским микрофоном это сопротивление излишне, если же применять капсюль *МБ* № 5, то включать его надо. Включив микрофон и введя регулятор глубины модуляции R_5, надо произнести перед микрофоном протяжно букву „а". Если все исправно, анодный ток должен возрасти. При нормальном разговоре анодный ток ламп $Л_1$ и $Л_2$ будет все время изменяться в пределах от 70 до 95 mA, а индикаторные лампочки $И_1$ и $И_2$ будут мигать. На этом заканчивается все налаживание передатчика. Правильно собранный передатчик сразу же начнет работать.

При работе с этим передатчиком можно применять антенну любого типа. Особенно хорошие результаты можно получить при работе с направленной антенной, состоящей из двух или четырех вибраторов и стольких же пассивных рефлекторов. Неплохие результаты получаются и при работе с обычной антенной Герца.

На рис. 9 приведена фотография описываемого передатчика и трехлампового суперрегенератора на который велся прием при различных экспериментах.

ОБМЕН ОПЫТОМ

КАК Я ТОЧИЛ КВАРЦ

Не имея возможности достать кварц на любительский диапазон, я решил заняться его изготовлением из пластинки, рассчитанной на более длинную волну. Купив пластинку кварца на волну 90 м, я занялся его обточкой.

На ровную массивную чугунную плиту насыпал немного карборундового порошка и измельчил его до пылевидного состояния тяжелым металлическим предметом. Затем, положив на плиту пластинку кварца и слегка нажав ее пальцем, начал осторожно водить по плите круговыми движениями. Вначале нажимать можно сильнее, но по мере приближения толщины кварца к требуемой следует соблюдать большую осторожность, чтобы не переточить пластинку и не скосить ее.

Время от времени кварц включается в схему и волномером измеряется длина волны генератора. После окончания обточки кварц был отшлифован на плите без порошка и промыт в чистом бензине.

Изготовленная таким образом пластинка кварца имеет волну 84,8 м и прекрасно работает в осцилляторном режиме в возбудителе передатчика.

В. Егоров—*U4OH*

АВТОМОБИЛЬНАЯ



Диапазон ультракоротких волн представляет большой практический интерес для осуществления связи с передвижными радиостанциями.

О значении такой связи говорить не приходится; достаточно привести такие примеры, как обслуживание сельскохозяйственных автотракторных колонн, аварийных бригад, передача актуальных (с места события) радиопрограмм и срочных корреспонденций, связь в научных экспедициях, спортивных и туристских походах и т. п., чтобы стала ясной огромная область применения передвижных у.к.в. станций.

В этой статье описывается новейшая американская аппаратура, применяемая для оборудования автомобильных радиостанций.

За последние годы в больших американских городах успешно пользуются системой радиосвязи на у.к.в., схематически изображенной на рис. 1.

Такая система позволяет установить дуплексный (двухсторонний) телефонный разговор между неподвижной «главной станцией» и автомобильными радиостанциями, а также симплексную (с чередованием приема и передачи) связь автомобилей между собой.

Для дуплексной связи служат каналы *1*, *2* или *3*, *4*. Симплексная связь осуществляется через «главную станцию» по каналам *1*, *4* или *3*, *2*.

Работа по каналам *1* и *3* производится на частоте f_1, а по каналам *2* и *4* на частоте f_2.

Частоты f_1 и f_2 лежат в диапазоне ультракоротких волн, так как только при этих волнах можно рассчитывать на «свободное место» в эфире и на то, что автомобильные радиостанции, работающие в разных городах (даже на близких волнах), не будут мешать друг другу. Кроме того у.к.в. аппаратура отличается необходимой компактностью и простотой, и что особенно важно, — в качестве антенного у.к.в. устройства достаточно применить проводник длиной в 2—3 м.

Но вместе с тем особенности распространения у.к.в. в городских условиях предъявляют к аппаратуре, главным образом к приемному устройству, ряд серьезных требований.

Как известно, при работе на у.к.в. напряженность поля весьма быстро убывает по мере удаления от передатчика. В простейших случаях, при распространении у.к.в. в открытых, слабо пересеченных местностях на расстоянии порядка 30—40 км, ослабление поля происходит по «квадратичной» зависимости — обратно пропорционально квадрату расстояния. Наличие городских сооружений приводит к многократному отражению и частичному поглощению энергии радиоволн, в результате чего сила сигнала вблизи одного и того же приемного пункта может меняться в значительных пределах. Различные электроустановки, главным образом системы зажигания автомобилей, создают сильные помехи приему. Следовательно надежная работа приемника возможна только в том случае, если он будет обладать высокой чувствительностью, избирательностью и быстро действующим автоматическим волюмконтролем.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК

Каждая из существующих для приема у.к.в. схем (супергетеродинная и суперрегенеративная) сама по себе не обеспечивала одновременного выполнения всех указанных требований. Этого удалось достигнуть путем соединения обеих схем в одну.

В супергетеродинной части приемника несущая частота f_0 преобразуется в промежуточную частоту $f_{пр}$ с таким расчетом, чтобы $f_{по} \cong 300\, f_t$, где f_t сверхзвуковая частота суперрегенератора. Далее идет усиление промежуточной частоты, детектирование ее суперрегенеративной частью схемы и усиление звуковой частоты.

Процесс суперрегенерации всегда сопровождается характерным «суперным» шумом. Правда, этот шум исчезает при приеме достаточно громких сигналов, но автомобильный приемник обычно несет «дежурную» службу, т. е. включен все время в ожидании сигнала; поэтому во время отсутствия сигналов «суперный» шум слышен очень громко. Для устранения этого шума в схеме приемника, между лампами детектора и усилителя звуковой частоты, имеется дополнительная цепь (рис. 2).

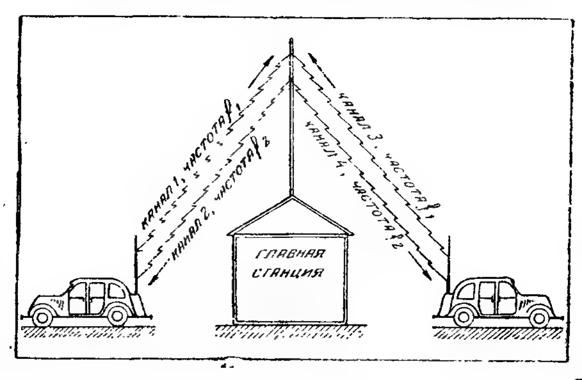


Рис. 1

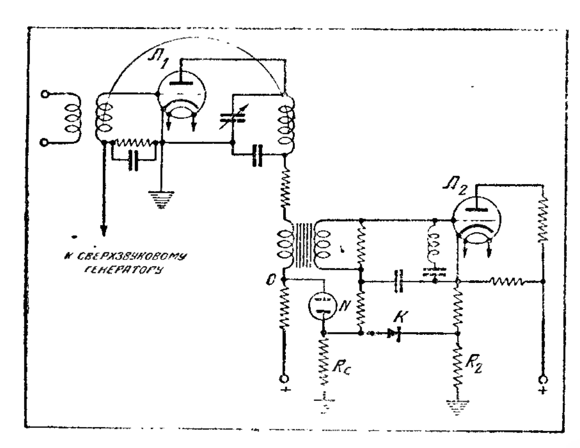


Рис. 2

На лампу $Л_2$ постоянно задается большое отрицательное смещение током, текущим по сопротивлению R_2, которое запирает лампу $Л_2$, благодаря чему «суперный» шум отсутствует.

С появлением сигнала на сетке детекторной лампы $Л_1$ анодный ток ее уменьшается (явление, свойственное сверхрегенеративным детекторам). Это вызывает увеличение напряжения между точкой O и землей, неоновая лампа N загорается, и возникает падение напряжения на сопротивлении R_c. В результате, на сетку лампы $Л_2$ усилителя звуковой частоты подается положительное напряжение, открывающее эту лампу для нормального приема. Для обеспечения его достаточно 2 μV напряжения несущей частоты на входе приемника. Купроксный выпрямитель служит для того, чтобы анодный ток $Л_2$ не ответвлялся в R_c. Таким образом приемник автоматически включается, когда это требуется. Небольшой купроксный выпрямитель K предохраняет лампу $Л_2$ от повышенных значений напряжения на ее сетке при очень сильных сигналах.

Для большей надежности помимо регулировки сигнала, которую дает сама сверхрегенеративная схема, приемник имеет также специальный автоматический волюмконтроль.

Приемник рассчитан на диапазон частот от 30 до 42 мегациклов. Монтаж и конструктивное оформление приемника хорошо выдерживают толчки при езде, позволяют быстро перенести приемник из одного автомобиля в другой, заменить деталь и т. д.

Внешний вид комбинированного приемника показан на рис. 3.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК

Автомобильный передатчик собран на пяти лампах и состоит из стабилизированного задающего генератора, раскачивающего мощную лампу, модуляторного каскада (2 лампы в пушпулле в режиме класса B) и усилителя на выходе сдвоенного угольного микрофона. Передатчик при 100% модуляции отдает 15 W.

Конструкция передатчика показана на рис 4.

УПРАВЛЕНИЕ

Управление всей установкой дистанционное. Поэтому передатчик помещается обычно где-либо в задней части кузова автомобиля (например в багажном ящике). Приемник также может находиться в любой части автомобиля.

Щиток управления выполнен в виде телефонного аппарата. Достаточно снять трубку с рычага, чтобы включить передатчик, телефон и соединенный параллельно с телефоном динамический громкоговоритель.

Если нужно слушать только на телефон, громкоговоритель выключается переключателем, при этом он автоматически замещается эквивалентным сопротивлением.

На панели аппарата управления расположены кнопка вызова, ручки настройки приемника и волюмконтроля, переключатель для перехода с дуплексной связи на симплексную и обратно и две контрольные лампочки — передатчика и приемника.

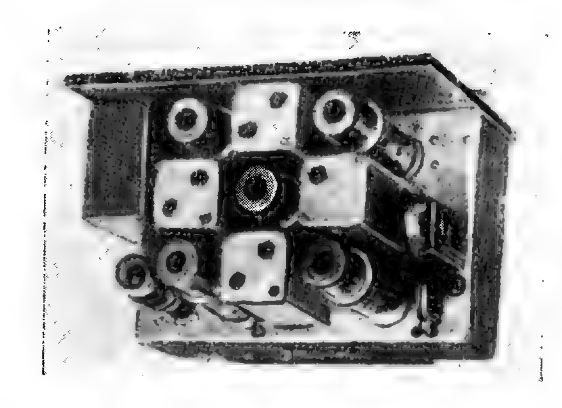


Рис. 3

Питание автомобильной рации производится от аккумуляторной батареи и моторгенератором. Общий вид передатчика с аппаратом управления и питающим устройством показан на рис. 5.

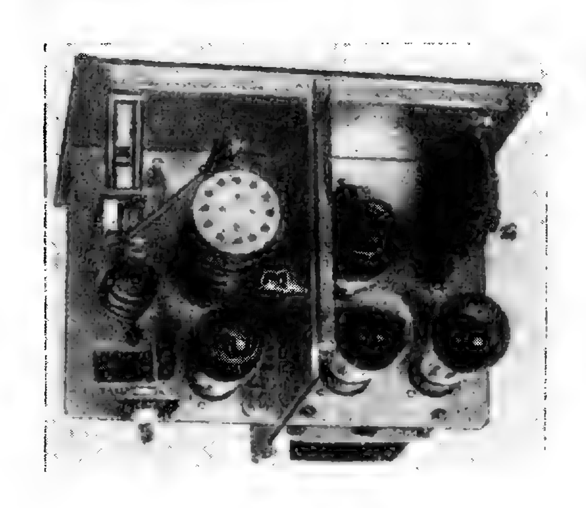


Рис. 4

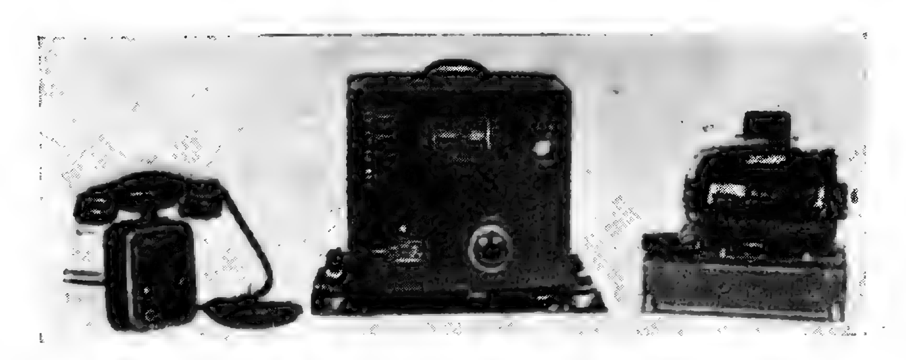


Рис. 5

АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО

Весьма остроумно разработано антенное устройство. Один и тот же вертикальный полуволновой вибратор служит одновременно для передачи и приема.

Вертикальный проводник, служащий общей антенной, устанавливается на крыше автомобиля и питается концентрическим фидером. Так как последний имеет малое волновое сопротивление, то для необходимого согласования его с нагрузкой (как известно, если равенство волнового сопротивления фидера и сопротивления нагрузки не будет соблюдено, то в фидере возникают стоячие волны, создающие потери энергии на излучение) параллельно антенне установлен добавочный проводник, размером в 1/4 длины волны (рис. 6). При соответствующем подборе точки *А* можно установить нужный баланс сопротивлений и свести потери энергии к нулю.

Рис. 6

Если при симплексной работе достаточно перевести антенну с приема на передачу простым переключением, то при дуплексной работе дело обстоит гораздо сложнее. Интенсивность сигнала от собственного передатчика в несколько миллионов раз превышает принимаемый сигнал. Для разделения этих сигналов требуется высокоизбирательный фильтр. Ни один из обычно применяемых фильтров с сосредоточенными постоянными для данной цели непригоден, так как распределенные паразитные емкости, заметно сказывающиеся при ультравысоких частотах, сильно увеличивают затухание и ухудшают характеристику фильтра.

В описываемой установке фильтром служит кусок концентрического фидера длиною в одну или несколько длин волн той частоты, которую желательно отфильтровать. На рис. 7 показана схема такого фильтра — концентрический фидер разомкнутый на конце. Возможна и вторая схема — коротко замкнутая. Питание подводится с левого края, выводные точки отстоят на расстоянии 1/4 или 3/4 (или кратных им) от правого разомкнутого конца.

Принцип фильтрации может быть уяснен на рис. 8, показывающего распределение напряжения вдоль фидера.

f_t — фильтруемая частота, f_h и f_l соответственно больше и меньше f_t. При питании линии переменным напряжением в ней возникают стоячие волны, причем в зависимости от соотношения частоты и длины линии распределение напряжения и тока вдоль линии может быть различно. Узлы и пучности токов и напряжений для разных частот будут расположены в разных местах.

Колебания основной частоты f_t создают стоячие волны с узлами напряжений в некоторых точках, отстоящих друг от друга на расстоянии в полволны. Если брать напряжение от узлов напряжения, то эта частота в выводных каналах не будет обнаружена.

Частоты f_h и f_l дадут значения напряжений в этих точках, отличные от нуля; так в точке, соответствующей $1/4\,\lambda$, отношение напряжения на выходе к напряжению на входе будет равно l_1/l_2 для частоты f_h и l_3/l_2 для частоты f_l.

Фильтр включается между антенной и приемником и работает в заданной полосе частот: 30—42 Мц/сек. Он допускает весьма малую разницу частот передающего и приемного каналов — порядка 4%, без каких-либо взаимных помех.

Для «главной станции» разработаны два типа передатчиков: 15 W и 75/150 W.

15-ваттный передатчик совершенно идентичен описанному, с той лишь разницей, что питание осуществляется переменным током. Передатчик в 75/150 W не отличается от обычно применяемых передатчиков, имеющих такую же мощность.

Приемник тот же — «супергетеродин-суперрегенератор» с питанием от переменного тока.

Авторы статьи, к сожалению, не приводят количественных данных по эксплоатации системы в целом.

М. У.

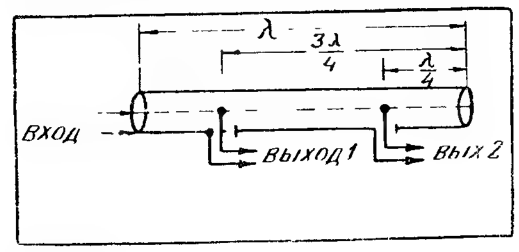


Рис. 7

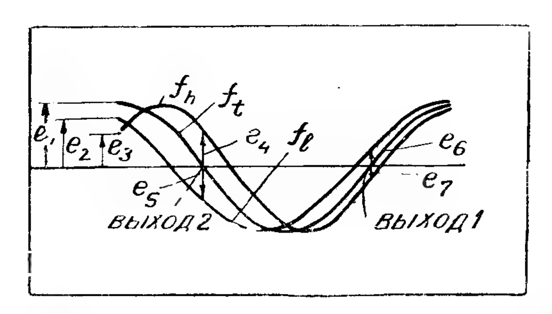


Рис. 8

РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМ У.К.В.

В связи с предстоящими в этом году в Лондоне регулярными передачами звукового вещания на у.к.в. диапазоне, английские радиожурналы («Wireless World", „Television») популяризируют различные схемы доступного, рассчитанного на массового потребителя у.к.в. приемника.

Публикуемые для этой цели схемы свидетельствуют о ясно наметившемся повороте к применению регенеративного усиления (как известно, до последнего времени ведущее место в приемной у.к.в. технике закрепилось за супергетеродином). Этот поворот об'ясняется выпуском соответствующих ламп.

Кроме того для местного вещания в пределах города, где установлен достаточно мощный передатчик у.к.в., и ближайших окрестностей могут быть значительно снижены требования к чувствительности и усилению приемника, а работа одной только передающей станции делает ненужной большую избирательность.

Таким образом основные достоинства супергетеродина не являются необходимыми. Что касается суперрегенератора, то, несмотря на его крупные недостатки (высокий уровень характерного «суперного» шума), он остается бесспорно простейшим типом приемника для у.к.в.

Схема регенеративного 2-лампового приемника у.к.в. для приема звукового сопровождения в передаче телевидения приведена на рис. 1.

Назначение отдельных деталей и их электрические величины ясны из самой схемы. Все катушки могут быть легко выполнены в любительских условиях.

Катушка сеточного контура состоит из четырех витков медного луженого провода. Внутренний диаметр витка — 19 мм.

В центре катушки находятся один виток изолированного провода (антенной связи), концы которого выведены через изолированную паечку к корпусу, и два витка такого же изолированного провода, служащие катушкой обратной связи.

Конденсатор обратной связи собран из двух параллельно соединенных слюдяных конденсаторов по 30 см. Изоляция керамическая.

Питание подается от выпрямителя, дающего 200 V.

Напряжение на экранную сетку берется от потенциометра из двух постоянных сопротивлений в 25 000 Ω и 30 000 Ω. Если выпрямитель дает не точно 200 V, то экранное напряжение берется с переменного сопротивления в 50 000 Ω, которое одновременно может служить регулятором громкости.

Выходная лампа *PCN4VB* имеет крутизну 10 mA/V и дает максимальную мощность 2 W, при 250 V напряжения на аноде и на экранирующей сетке.

Блокирующие цепи и хорошие сглаживающие фильтры обеспечивают спокойную работу приемника почти у самого порога генерации.

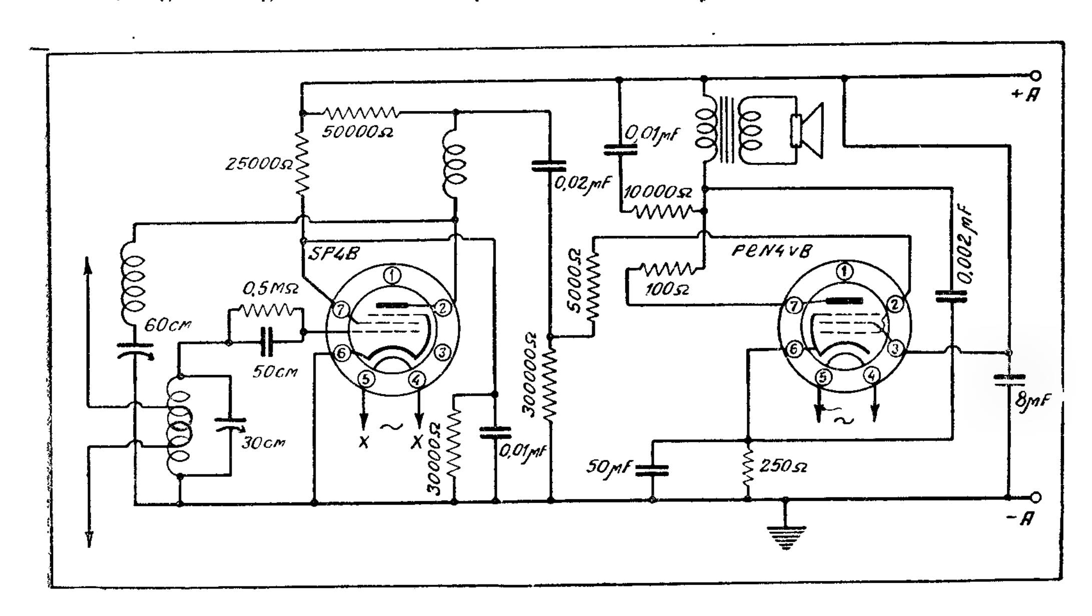


 Рис. 1

В цепи громкоговорителя имеется тонкорректор из сопротивления 10 000 Ω (желательно переменное и емкостью 0,01 μF).

Схема работает с фиксированной настройкой на длину волны 7 м (хотя контур детектора перекрывает диапазон 6—8 м), что сильно упростило конструкцию приемника.

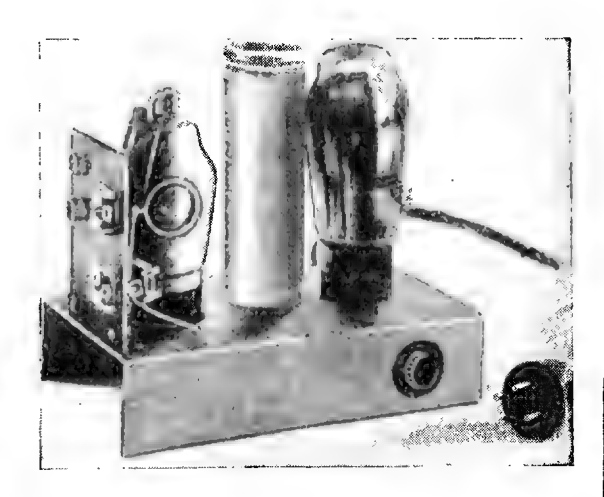


Рис. 2

Приемник смонтирован на алюминиевом шасси 17 × 15 см.

Высота боковых стенок — 38 мм. Весь монтаж находится под панелью.

Все цепи питания собраны в 4-проводный гибкий кабель и включаются с помощью одной общей розетки.

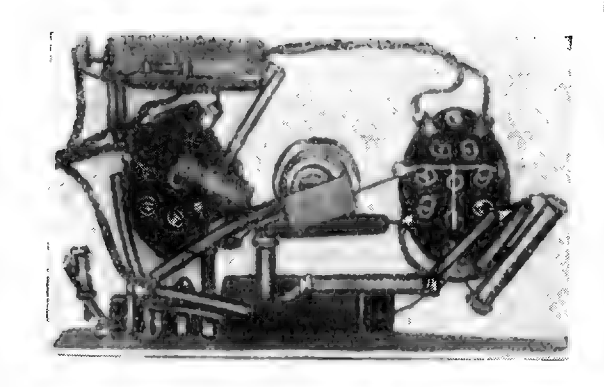


Рис. 3

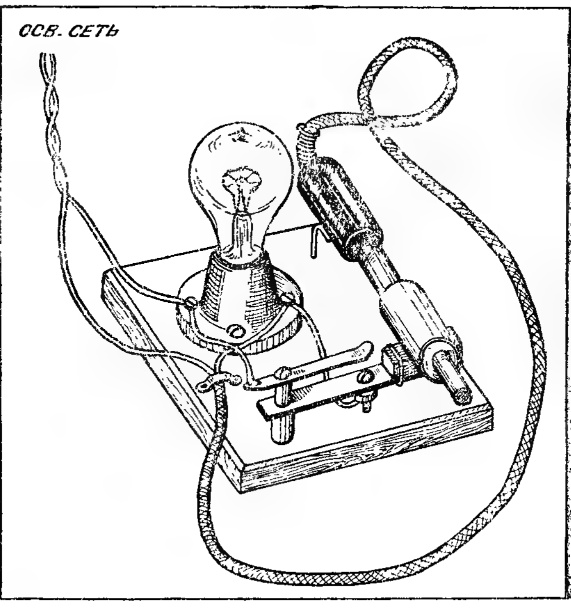
Внешний вид приемника и монтаж его показаны на рис. 2 и 3.

М. У

ЗАЩИТА ПАЯЛЬНИКА ОТ ПЕРЕКАЛА

Чтобы при длительных перерывах между пайками не нужно было выключать паяльник, а также чтобы оставленный на долгое время включенным в сеть паяльник не перегревался, можно сделать к нему несложное дополнение, сущность которого понятна из приведенного рисунка.

Это дополнительное устройство состоит из электролампочки и переключателя, представляющего собою две латунные пластинки. Верхняя пластинка переключателя неподвижна, а нижняя (свободный ее конец) под тяжестью паяльника должна опускаться вниз. Эта пластинка одновременно служит и подставкой для паяльника. При снятом паяльнике свободный конец нижней пластинки поднимается кверху и соприкасается с верхней пластинкой.



Лампочка, паяльник и переключатель включаются в электросеть так (см. рисунок), что при снятом с подставки паяльнике лампа и паяльник оказываются включенными параллельно в сеть. В этом случае через обмотку паяльника будет протекать максимальной силы электрический ток, и поэтому паяльник будет нормально нагреваться. Как только положим паяльник на подставку прибора, пластины переключателя разомкнутся, в результате чего электролампа окажется включенной последовательно с паяльником. Вследствие этого сила тока, протекающего через обмотку паяльника, резко уменьшится, и паяльник без всякого вреда для него можно будет оставлять под током в течение очень долгого времени.

Лампа подбирается такой мощности, чтобы через цепь протекал ток, способный все время поддерживать температуру нагрева паяльника на нормальном уровне.

Для обычного электрического паяльника средних размеров придется взять лампочку мощностью в 60 W.

Брохоцкий



КЕНОТРОН ТИПА ВО-230

Радиопромышленность выпустила новый кенотрон — ВО-230 (рис. 1). В отличие от всех других наших кенотронов, предназначенных для применения в радиовещательной аппаратуре, новый кенотрон имеет только один анод. Общая высота его вместе с цоколем и штырьками равна 120 мм. Баллон стеклянный, распространенной теперь ступенчатой формы. Цоколь тоже ступенчатый, облегченного образца. Анод плоский, черненный, расположен в баллоне вертикально. Нить накала оксидная, W-образной формы. Цоколь четырехштырьковый. Концы нити накала подведены к обычно расположенным накальным штырькам, анод подведен к анодной ножке, сеточный штырек холостой.

Напряжение накала кенотрона ВО-230 равно 4 V, ток накала — 0,9 mA. Выпрямленный ток по этикетным данным — до 50 mA. Выпрямленное напряжение — 300 V.

На этикетке, прилагающейся к каждой лампе ВО-230, указывается, что кенотрон нельзя применять для подмагничивания динамиков, потребляющих на подмагничивание мощность больше, чем 6 W.

Кенотрон ВО-230, несомненно, предназначается для применения в приемнике СИ-235, так как СИ-235 является нашим единственным фабричным приемником, выпрямитель которого работает по однополупериодной схеме. «Своевременность» выпуска кенотрона ВО-230 чрезвычайно характерна для темпов работы нашей радиопромышленности. Производство приемников СИ-235 было начато в конце 1934 г. За все это время промышленность так и «не успела» выпустить именно такой кенотрон, который был нужен для этого приемника, т. е. одноанодный. И только в апреле этого года в продаже появились наконец одноанодные кенотроны.

Кенотроны ВО-230 будут конечно применяться в тех приемниках СИ-235, которые выпущены и распространены в больших количествах. Кроме того они могут найти применение и в самодельной радиолюбительской аппаратуре.

Вполне рационально, например, их применение в выпрямителях коротковолновых конвертеров, в гетеродинах и в малоламповых приемниках — в одноламповых и двухламповых.

Стоит кенотрон ВО-230 столько же, сколько и соответствующие по мощности двуханодные кенотроны ВО-125 и ВО-202, т. е. 5 р. 30 к.

Следует отметить, что этикетка, прилагаемая к кенотрону, составлена очень небрежно. Напряжение накала обозначено буквами $V_н$. В этом обозначении подстрочный указатель «н» означает «накал». Выпрямленное напряжение тоже почему-то обозначено буквами $V_н$. Буквами $I_н$ обозначены и ток накала и выпрямленный ток. Такая одно-



Рис. 1. Кенотрон ВО-230

родиость обозначений совершенно различных данных иедопустима и может быть об'яснена только грубой небрежностью.

Неладио обстоит дело и с мощностью. На этикетке черным по белому написано, что кенотрон иельзя применять для подмагничиваиия динамиков в тех случаях. когда мощность подмагничивания превышает 8 W. Несколькими же строками выше напечатано, что выпрямленный ток этого кенотрона равен 50 mA, а выпрямлениое напряжение не меньше 300 V, т. е. следовательно мощиость (если верить этикетке — минимальная мощиость) равна 0,05 × 300 = 15 W.

Налицо, как говорится, «досадная неувязка».

Кроме того иа этикетках не мешало бы писать тип лампы ие только условиым обозначением, но и так, чтобы каждому было понятно, что это за лампа. На этикетке нигде не сказано, что ВО-230 это одноанодиый кенотрон. Радиолюбитель, купивший эту лампу, может не обратить внимания на то, что сеточный штырек у нее холостой, и спокойно включит кенотрон в схему двухполупериодного выпрямления. Несомиенно также, что многими радиолюбнтелями и радиослушателями вследствие незиания особенностей кенотрона ВО-230 будут сделаны попытки применить его в приемниках типа ЭЧС, ЭКЛ и других, тогда как ои для этих приемников непригодеи.

Все это говорит о том, что радиопромышленность все еще не научилась уважать интересы потребителя.

ПЕРЕМЕННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ ОДЕССКОГО РАДИОЗАВОДА

Одесский радиозавод — единственный, который добросовестно старается расширить ассортимент выпускаемых деталей и приблизить качество деталей и их тип к современиому.

К таким удачным и хорошим деталям, выпуска Одесского радиозавода, относятся например экранированиые высокочастотные дроссели, о которых писалось в № 6 «Радиофроита» за текущий год. К числу таких же деталей можно отнести и фильтровые дроссели (см. «РФ» № 24 за 1936 г.).

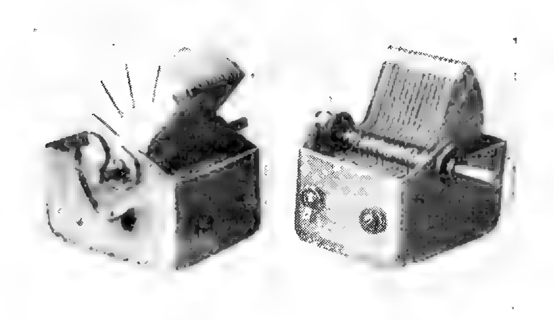


Рис. 2. Конденсаторы Одесского радиозавода

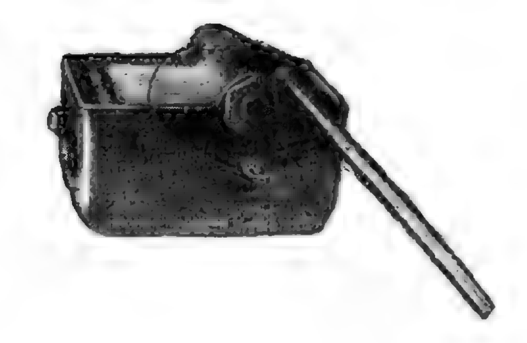


Рис. 3. Конденсатор с вынутой осью

Очередная новинка Одесского радиозавода — переменные коиденсаторы. При разработке этих конденсаторов Одесский радиозавод, видимо, решил отказаться от тех «стандартов», которых придерживаются другие заводы, выпускающие перемеиные коиденсаторы, а поставил себе целью сделать коиденсатор значительно более современного типа.

Новые одесские переменные конденсаторы изображены на рис. 2. Как видно из этого рисунка, первой, бросающейся в глаза, отличительной чертой одесских конденсаторов является экранировка. Станина конденсатора представляет собой прямоугольный металлический чехол, который полностью экранирует неподвижные пластины кондеисатора. Подвижные пластины при их вращении выходят за пределы экранного чехла, но это не имеет значения, так как в схеме эти пластины всегда заземляются, поэтому в современных приемниках экранируются только неподвижные пластины.

Второй отличительной чертой нового кондеисатора является применение разрезных пластин. Число пластин ротора на одну больше числа пластин статора, поэтому при полностью введенном кондеисаторе внешними пластииами являются подвижиые. Эти внешние подвижиые пластины нмеют несколько радиальных прорезов. Такие разрезиые пластины всегда делаются в конденсаторах, соединенных иа одиой оси. При иалаживании приемника секторы разрезиых пластин соответствующим образом отгибаются и пригибаются, чем достигается точная настройка в резоиаис всех контуров иа всем диапазоне приемника.

Новые одесские конденсаторы не выпускаются агрегатами, соединенными на одной оси, но их конструкция предусматривает возможность такого спариваиия. Для этой цели ось конденсатора сделана вынимающейся. Роториые пластины укреплены иа полом цилиндре, сквозь который и пропущена ось, зажимающаяся двумя винтами. При вынимании оси пластины остаются зажатыми станиной и не смещаются.

Для соединения конденсаторов на одной оси достаточно отвинтить зажимные винты, вынуть оси и пропустить через роторы одну общую ось, зажав ее винтами. Диаметр оси — 5,5 мм.

Таким способом можно соединить несколько конденсаторов.

При желании устроить коррекцию к экранным чехлам можно прикрепить рычажки (припаяв в любом месте, так как экранный чехол железный) и вывести их через панель наружу. Но устройство коррекции может потребоваться лишь в редких случаях, в большинстве же приемников вполне можно ограничиться отгибанием и пригибанием разрезных пластин.

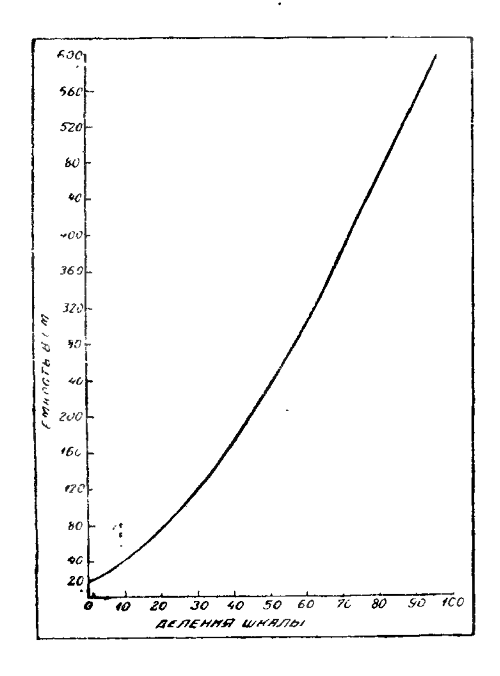


Рис. 4. Кривая изменения емкости одесского конденсатора

Конденсатор с вынутой осью изображен на рис. 3.

Конденсаторы такого типа очень удобны. Любитель может сам соединить на одной оси столько конденсаторов, сколько ему требуется для конструируемого приемника, причем он может сконструировать весь агрегат так, как это ему удобно: может, например, расположить его параллельно передней панели приемника или перпендикулярно ей. Конечно наличие на рынке таких конденсаторов не исключает необходимости выпуска готовых сдвоенных и строенных агрегатов. Как законченные агрегаты, так и отдельные конденсаторы, могущие быть соединенными на одной оси, имеют свои области применения.

Выполнение конденсаторов в общем удовлетворительное, но некоторые недостатки все же можно отметить. Так например, винты, крепящие ось, очень мягки, их шлиц быстро срывается. Некоторые экземпляры конденсаторов имеют довольно тугой ход, что совершенно недопустимо в конденсаторах, предназначенных для спаривания на одной оси. Разрезы пластин сделаны грубо и криво. Края разрезов совершенно не зачищены. Вообще отделку и выполнение конденсаторов можно улучшить. Разрезы в пластинах сделаны, например, так, как будто бы их пропиливали на скорую руку ножовкой, не потрудившись даже предварительно наметить как следует направление пропилов. Сам любитель безусловно сделал бы эти пропилы чище и правильнее.

Стоимость конденсаторов — 21 руб. — нельзя считать низкой. Строенный агрегат, составленный из таких конденсаторов, обойдется в 63 руб., причем к агрегату придется делать еще стойки, вращающий механизм и т. д. Между тем строенный агрегат завода им. Казицкого (от приемников типа ЭКЛ) стоит со шкалой 65 руб. Одесский завод должен удешевить конденсаторы.

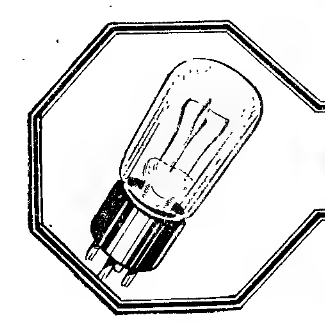
По емкости выпущенные конденсаторы довольно однородны. Кривая изменения их емкости изображена на рис. 4. Из этой кривой видно, что начальная емкость конденсатора равна примерно 20 см, а конечная — 640 см.

Лаборатория «Радиофронта» применит новые конденсаторы Одесского радиозавода в своих ближайших разработках, после чего опубликует окончательное заключение.

Читайте в следующем номере:

— Все о переменных и постоянных конденсаторах.

— Первая Донецкая конференция радиолюбителей.



ТЕРМОЭЛЕМЕНТЫ

А. Г. Ивахненко

В настоящее время термоэлемент почти не находит применения в практике радиолюбителей.

Это об'ясняется не столько ограниченными возможностями применения термоэлементов, сколько тем, что в нашей технической литературе имеются только отрывочные сведения о термопарах, а о выборе и применении термопар данных еще меньше.

Цель настоящей статьи — восполнить в некоторой степени этот пробел и дать сведения, необходимые для самостоятельной конструкторской и экспериментальной работы радиолюбителей.

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Впервые явление термоэлектричества было открыто Зеебеком (1821 г.).

Он нашел, что при нагреве места спая двух разнородных металлов на их холодных концах появляется разность потенциалов.

Это явление и называется термоэффектом.

При термоэффекте имеет место непосредственное превращение тепловой энергии в электрическую. Но в электрическую энергию переходит только ничтожная часть тепла, и к. п. д. термоэлемента исчисляется долями процента. Интересно отметить, что к. п. д. фотоэлемента примерно того же порядка.

С точки зрения электронной теории, появление термоэлектродвижущей силы можно об'яснить следующей схемой: каждый металл можно представить себе состоящим из ионной кристаллической решетки, т. е. ионов металла, расположенных в определенном порядке; между ионами движутся слабо связанные с ними „свободные" электроны, образующие „электронный газ".

Электронный газ находится беспрерывно в хаотическом тепловом движении.

Тепловое движение совершают и ионы решетки, но эти движения несколько другого типа, — это колебания ионов вокруг положений равновесия.

С повышением температуры металла энергия теплового движения электронного газа возрастает. Однако вырваться из металла могут только электроны со значительной энергией, так как электрон, покидая металл, должен преодолеть силы, связывающие его с ионами металла („работа выхода").

При соприкосновении разнородных металлов с одинаковой температурой металл, в котором силы, связывающие электроны с ионами, больше, будет „пересасывать" электроны к себе. В результате в металлах установятся различные „давления" электронного газа.

Между металлами появится „контактная разность потенциалов", так как переход части электронов из одного металла в другой приведет к тому, что первый металл зарядится положительно, а второй отрицательно.

Однако использовать эту разность потенциалов для получения электрического тока невозможно, так как, пока температура всех точек одинакова, на концах этих металлов, противоположных месту спая, при замыкании цепи получается равная по величине и противоположная по направлению контактная разность потенциалов.

Но если оба спая находятся при одинаковых температурах, то на обоих спаях получается разница в давлениях электронного газа. В результате в цепи термоэлемента появляется электродвижущая сила, равная разности „контактных разностей потенциалов" нагретых и холодных концов термоэлемента.

ГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ ТЕРМОЭЛЕМЕНТА

Перейдем к количественной стороне термоэффекта.

Термоэлектродвижущая сила тем больше, чем больше разность температур обоих спаев. Авенариус (1864 г.) нашел, что зависимость термоэлектродвижущей силы от температур спаев может быть выражена формулой:

$$E = b\,(t_2 - t_1) + c\,(t_2^2 - t_1^2),$$

где t_2 — температура нагретого спая в градусах С,
t_1 „ холодных концов в градусах С,
b и c — постоянные.

Особенно удобно воспользоваться этой формулой, если представить ее в виде графика термоэлектрической способности.

Действительно, к выбору термопары можно подходить двояко.

1. Подбирать термопару, дающую при данной разности температур наибольшую э. д. с.

2. Для данной термопары выбрать наивыгоднейшую разность температур.

Ответ на эти вопросы дает график термоэлектрической способности, впервые предложенный В. Томсоном.

Термоэлектрической способностью $\frac{dE}{dt}t^\circ$ металла относительно другого металла при данной температуре называют термоэлектродвижущую силу пары, состоящей из данных металлов, при температуре нагретого спая на 0,5° выше, а холодного — на 0,5° ниже температуры t.

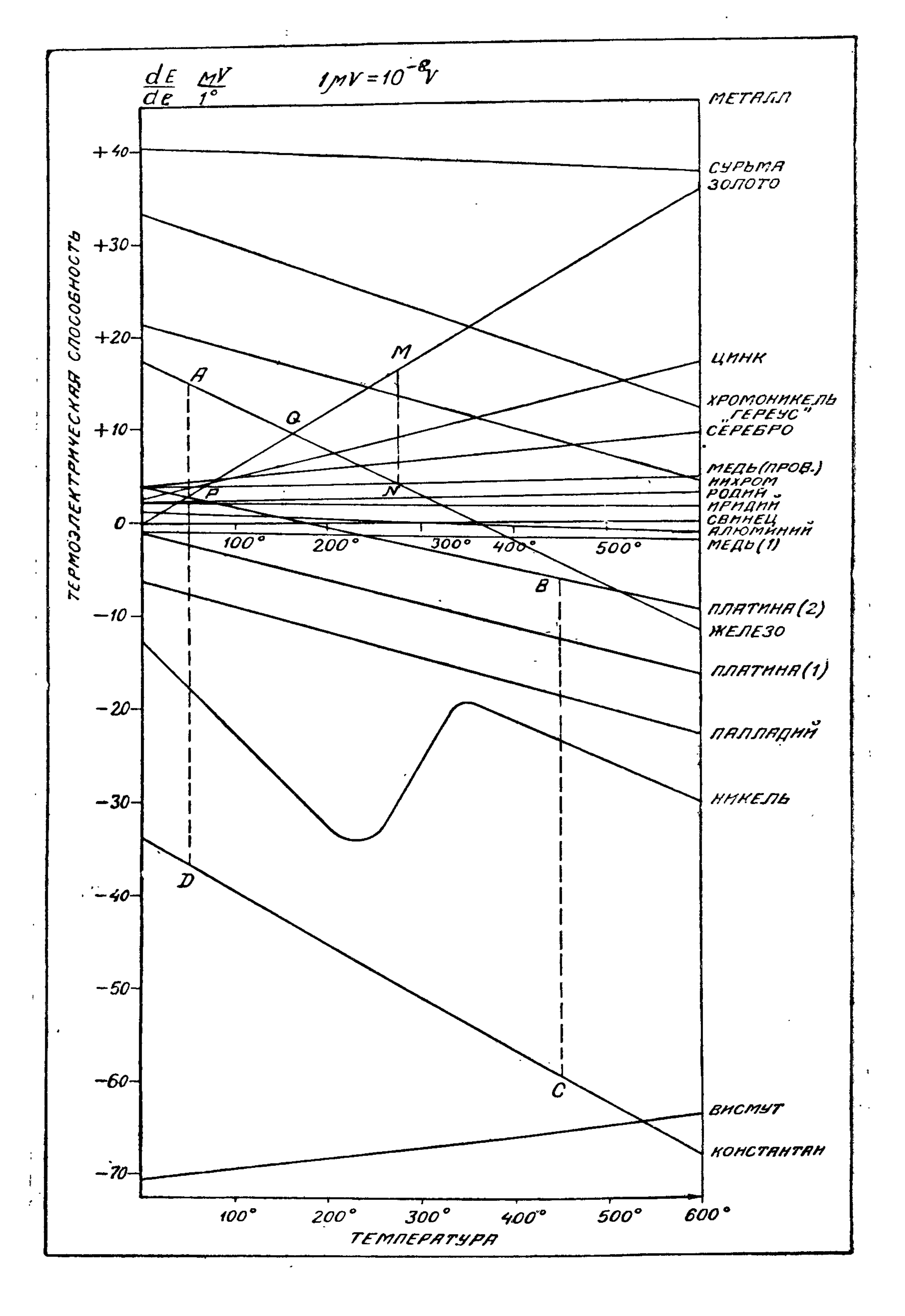

$\frac{dE}{d\theta}$ $\frac{mV}{1°}$
1mV = 10⁻³V
МЕТАЛЛ
СУРЬМА
ЗОЛОТО
ЦИНК
ХРОМОНИКЕЛЬ
„ГЕРЕУС"
СЕРЕБРО
МЕДЬ(ПРОВ.)
НИХРОМ
РОДИЙ
ИРИДИЙ
СВИНЕЦ
АЛЮМИНИЙ
МЕДЬ(1)
ПЛАТИНА(2)
ЖЕЛЕЗО
ПЛАТИНА(1)
ПАЛЛАДИЙ
НИКЕЛЬ
ВИСМУТ
КОНСТАНТАН
ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СПОСОБНОСТЬ
ТЕМПЕРАТУРА
+40
+30
+20
+10
0
−10
−20
−30
−40
−50
−60
−70
100°
200°
300°
400°
500°
600°
A
B
C
D
M
N
P
Q

 Рис. 1

На рис. 1 приведен график термоэлектрической способности некоторых чистых металлов.

График составлен на основании опытных данных различных исследователей (использовано свыше 60 источников), а также некоторые пары проверены на опыте.

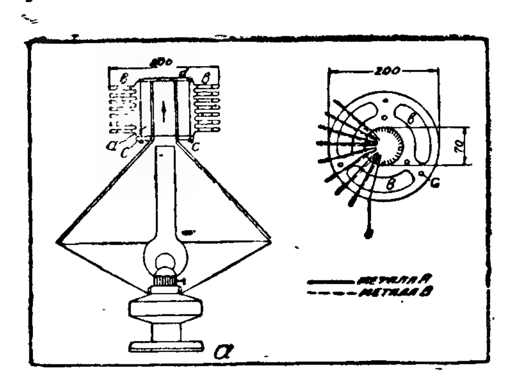


Рис. 2

Если принять, что термоэлектродвижущая сила изменяется по формуле Авенариуса, то линии термоэлектрической способности изобразятся прямыми линиями, а площадь между этими прямыми и

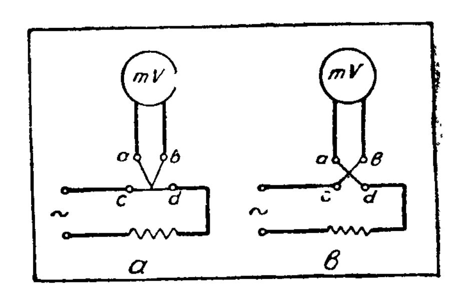


Рис. 3

ординатами температур (т. е. вертикальными прямыми, проведенными через определенные значения температур) будет равна электродвижущей силе термоэлемента, у которого спаи находятся при соответствующих этим ординатам температурах.

Так например, электродвижущая сила термоэлемента железо—константан при температуре нагретого спая $t_2 = 450°$ С и холодного $t_1 = 50°$С равна площади *ABCD*.

$$E_{50}^{450} = \text{пл.}ABCD = \frac{AB + CD}{2} \cdot (450-50) =$$

$$= 55 \cdot 400 = 22\,000\ \mu V = 0{,}022\ V.$$

Электродвижущая сила термоэлемента золото—железо при температуре нагретого спая $t_2 = 275°$С и холодного $t_1 = 50°$С равна разности площадей *APQ* и *MNQ*, так как после $t = 160°$ С (инверсионная температура) термоэлектрическая способность этой пары меняет знак и э. д. с. при дальнейшем нагревании будет уменьшаться. Поэтому нагревать пару железо—золото выше 160°С нет смысла.

Как видно из графика, линия никеля делает резкий зигзаг, обусловленный теми же изменениями структуры, которые вызывают и изменение свойств никеля. Подобный зигзаг делает и линия железа при более высоких температурах.

Конечно э. д. с., определенная из графика, является только ориентировочной, так как термоэлектродвижущая сила в значительной степени зависит от примесей в металле, от способа обработки, от состояния металла и т. д.

Однако при достаточно чистых металлах отклонения не превышают 20%, что для практических целей является вполне допустимым.

Каждая ордината графика дает так называемый термоэлектрический ряд для данной температуры. Так например, для $t = 50°$С получаем следующий ряд:

№	Металл	$\left(\frac{dE}{dt}\right)$ при $t = 50°$C	№	Металл	$\left(\frac{dE}{dt}\right)$ при $t = 50°$C
1	Сурьма	+ 40 μV/гр.	12	Иридий	+ 2 μV/гр.
2	Хромоникель	+ 31,8 „	13	Радий	+ 2 „
3	Нихром	+ 19,5 „	14	Алюминий	+ 1 „
4	Железо	+ 15 „	15	Свинец	± 0 „
5	Вольфрам	+ 4,9 „	16	Платина (1)	— 2,4 „
6	Серебро	+ 4,2 „	17	Палладий	— 8 „
7	Манганин	+ 4,2 „	18	Нейзильбер	— 11 „
8	Медь (проволока)	+ 3,9 „	19	Никель	— 17,5 „
9	Цинк	+ 3,9 „	20	Константан	— 37 „
10	Платина (2)	+ 3,0 „	21	Висмут	— 70 „
11	Золото	+ 2,9 „			

Для грубых подсчетов при $t_2 < 200°$ можно, не учитывая изменения термоэлектрической способности от температуры, подсчитывать термоэлектродвижущую силу пары по формуле

$$E=\left[\left(\frac{dE}{dt}\right)_A-\left(\frac{dE}{dx}\right)_B\right](t_2-t_1).$$

Например э.д.с. пары палладий — железо при $t_2=200°C$ и $t_1=50°C$ равна

$$E \cong [15-(-8)]\cdot(200-50) = $$
$$= 3\,450\,\mu V = 0{,}0035\ V.$$

Наконец следует помнить, что при наличии термоэлектрического тока напряжение на зажимах термоэлемента меньше его электродвижущей силы на величину внутреннего падения напряжения.

$$V=E-I\cdot R_{внутр},$$

где V — напряжение на зажимах в вольтах,
E — э. д. с. в вольтах,
I — ток в амперах,
$R_{внутр}$ — внутреннее сопротивление тормоэлемента в омах.

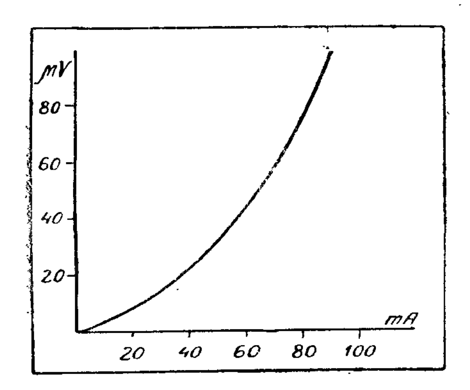


Рис. 4

НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОЭЛЕМЕНТОВ

а) Батарея накала

Постройка термобатареи питания (например для накала ламп) является весьма заманчивой проблемой, особенно для колхозных радиолюбителей. Однако ничтожная величина термоэлектродвижущей силы не дает возможности построить компактную и дешевую батарею. Приходится соединять последовательно много термопар, а сами термопары для уменьшения внутреннего сопротивления батареи делать из толстой проволоки.

Основными условиями рационального построения термобатареи являются следующие правила:

1. Внутреннее сопротивление термобатареи должно быть (в рабочем состоянии) равным сопротивлению внешней нагрузки.

2. Сопротивление (а следовательно и теплопроводность) проволок из разных металлов, составляющих термобатарею, должны быть (также в рабочем нагретом состоянии) равными.

Это правило вытекает из условий наилучшего охлаждения холодных спаев термобатареи.

У нас уже делались попытки применения термобатарей для целей питания накала ламп. Батареи эти конструировались в виде абажура, надеваемого на керосиновую лампу (рис. 2*а*).

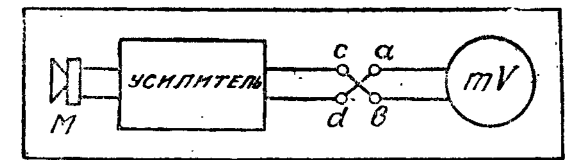


Рис. 5

Как видно из рисунка, батарея состоит из ряда кругов из плотного асбестового картона с вырезами для воздушного охлаждения. Намотка термопар также видна из рис. 2*в*. Места соединений тщательно свариваются или спаиваются медью или серебром. Внутренние спаи покрываются для лучшего лучепоглощения копотью.

Отдельные круги изолируются друг от друга асбестовыми кружками *а* — щелей между ними быть не должно. Вся батарея стягивается шестью болтиками *с*. Абажур, для лучшего охлаждения термобатареи, также делается из плотного асбестового картона. Диафрагма *d* служит для регулирования выхода горячих газов. Холодные спаи термобатареи следует делать в целях лучшего охлаждения не короче 2—3 см.

Используя таким образом для нагрева термобатареи керосиновую лампу, можно получить разность температур порядка 200°С (зависит от типа керосиновой лампы и условий охлаждения батареи).

б) Измерение силы переменного тока

Наиболее точными чувствительными измерительными приборами являются приборы магнитоэлектрические, отклоняющиеся только под действием постоянного тока.

С помощью чувствительной термопары возможно применение их и для переменного тока, вплоть до самых высоких частот.

Схема включения изображена на рис. 3.

Термопара состоит из тонких проволочек *а* и *b*, место спая которых нагревается проволочкой, включенной в цепь переменного тока. Отклонения милливольтметра находятся в прямой зависимости от силы переменного тока.

Для достижения наибольшей чувствительности термопару изготовляют из весьма тонких проволочек, а также помещают ее в вакуум.

Магнитоэлектрические приборы с термопарой обладают значительно большей чувствительностью и точностью, чем тепловые приборы, применяемые для измерения переменных токов. Большим преимуществом является возможность градуировки такого прибора на постоянном токе.

На рис. 4 дана градуировочная кривая термопары ЦРЛ.

Любитель, имеющий милливольтметр со шкалой 50—100 mV, может применить термопару для измерения силы тока любой частоты. Пара монтируется в цоколе от радиолампы, закрытом сверху изолирующим кружком.

Проволочки берутся диаметром 0,03—0,1 мм; в качестве пары рекомендуется железо—константан или константан—нихром. Место спая сваривается электрической искрой или спаивается, причем нужно оставить как можно меньше припоя, так как в противном случае возможно влияние переменного тока на постоянный (общий участок со-

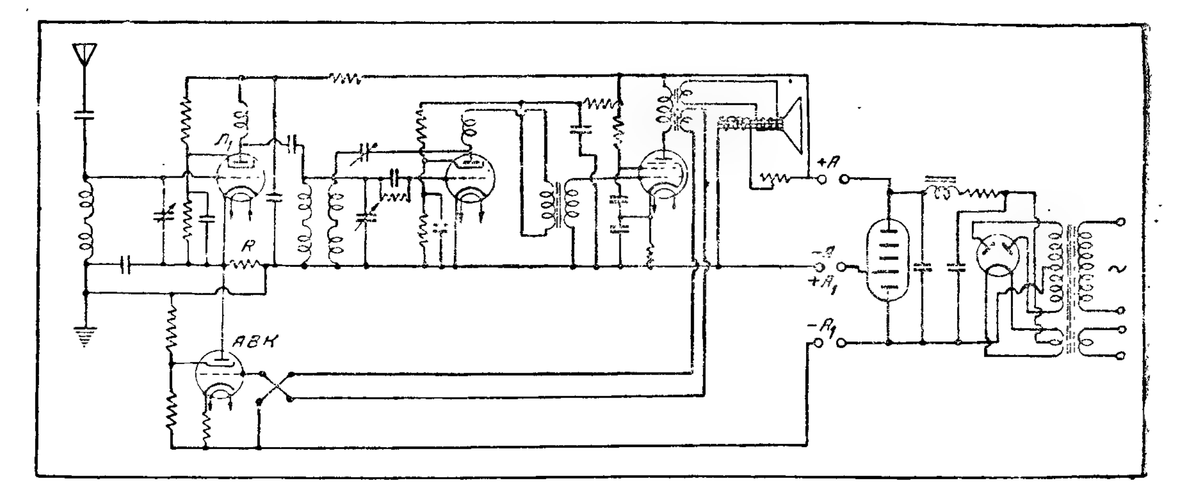


Рис. 6

противления). Максимальный ток, подогревающий проволочку, берут на $20^0/_0$ ниже тока ее плавления. Поэтому для разных сил токов нужно изготовить несколько термопар с разными диаметрами проволочек (0,03—0,1 мм).

Тонкую константановую проволочку можно взять из предохранителей Бозе (в стеклянных трубках). Длину проволочек берут порядка одного сантиметра. Нагревающую проволочку нужно делать возможно короткой и прямой для уменьшения ее влияния на цепь постоянного тока.

Ясно, что в качестве нагревающей проволочки могут служить проволочки, образующие термопару. В этом случае две проволочки, образующие термопару, свариваются накрест и включаются так, как указано на рис. 5.

После изготовления термопара градуируется на постоянном токе при помощи достаточно точного прибора. Составляется кривая $mV = \varphi (I_{пост})$, которой пользуются при измерениях.

в) Измерение силы звука и возможность термоАВК

Благодаря наличию некоторой тепловой инерции, чувствительная термопара представляет специальные преимущества при измерении силы звука в телефонии. Действительно, при включении термопары по схеме микрофон—усилитель—термопара—милливольтметр (рис. 5), милливольтметр покажет среднюю величину силы звука за некоторый промежуток времени, зависящий от инертности термопары (рис. 5).

Именно благодаря этому возникает возможность применения чувствительной термопары для целей автоматического волюмконтроля—АВК.

На рис. 6 изображена одна из возможных схем термоАВК („простой" АВК). Напряжение термопары, пропорциональное силе звука, подается на сетку лампы АВК, работающей как усилитель. Сеточное напряжение первой лампы высокой частоты (типа „варимю") снимается с сопротивления R, по которому течет разность анодных токов ламп $Л_1$ и АВК.

При увеличении силы звука выше нормальной напряжение термопары изменяет анодный ток лампы АВК, а следовательно и сеточное напряжение лампы $Л_1$. Лампа $Л_1$ переходит в область характеристики с меньшей крутизной, и усиление приемника уменьшается.

При ослаблении силы звука процесс идет в обратном направлении.

Анодное напряжение для ламп $Л_1$ и АВК снимается с потенциометра. В качестве последнего возможно применение стабилизатора с тлеющим разрядом (минимум потерь).

Интересно отметить, что благодаря работе ламп АВК в левой части характеристики ($I_{сет} = 0$) внутреннее сопротивление термопары не имеет особого значения, а следовательно возможно применение термопар из окислов металлов и руд, дающих значительные термоэлектродвижущие силы. Так например, пара $Cu_2O—Cu$ дает

$$E = 0{,}12 \ \frac{\text{вольта}}{100^\circ C};$$

пары $Cu_2O—Bi$ и также $Cu_2O—Fe_3O_4$ дают

$$E = 0{,}13 \ \frac{\text{вольта}}{100^\circ C} \text{ и т. д.}$$

НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОЭЛЕМЕНТОВ

Остановимся вкратце на некоторых применениях термоэлементов.

Всем известно, насколько широкое применение нашла термопара для измерения высоких температур. Тугоплавкая термопара (например платина—платинородий) дает возможность измерять температуры вплоть до 1 600°С; отсчеты, как и во всех остальных случаях, снимаются со шкалы милливольтметра, присоединенного к термопаре.

Интересным является применение термопары для секретной сигнализации невидимыми глазу инфракрасными лучами. Там, где не требуется безынертность, термопары успешно конкурируют с фотоэлементом.

Чувствительность термопары может быть настолько высокой, что она, например, может давать отклонения под действием света свечи на расстоянии до 5 000 м.

С помощью термопары возможно изучение лучеиспускания звезд (работы Кобленца).

Конструкция такой чувствительной термопары дана на рис. 7. Пара состоит из двух проволочек

сурьма—висмут, подвешенных на тончайшей нити в поле постоянного магнита. Нагревание лучами зачерненного кружка *Д* вызывает появление тока в контуре термопары и (вследствие взаимодействия тока с магнитом) поворот ее вокруг вертикальной оси. Отсчеты на шкале производятся с помощью светового луча, отраженного от зеркальца (рис. 7).

Вес подвижной части не превышает 30 миллиграммов.

Существует много других конструкций чувствительных термоэлементов со сравнительно малой

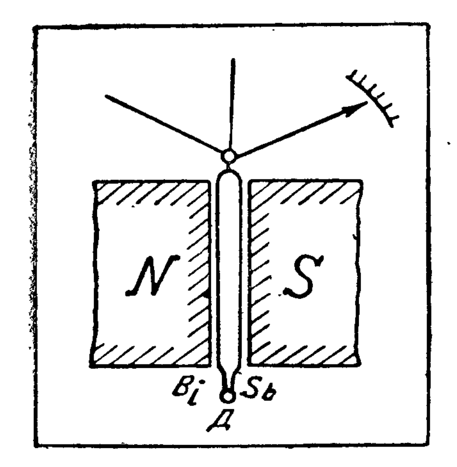


Рис. 7

инерцией, порядка 0,1 сек. Эти термоэлементы могут быть применены вместо фотоэлементов во всех схемах технических „чудес", как самооткрывающиеся двери, самозажигающиеся рекламы, охранная сигнализация и т. д.

Термопара отзывается и на длинные тепловые лучи (от 2 до 4 μ), которые лучше других лучей проходят сквозь туман.

Благодаря этому свойству термопара применяется также для предупреждения столкновения пароходов в тумане; в случае приближения встречного парохода тепловые лучи, испускаемые его нагретыми частями (дымовые трубы и т. п.), собираются параболическим зеркалом на спаи чувствительной термобатареи. Появившийся ток через усилитель заставляет срабатывать реле, предупреждающее рулевого. Так же осуществляется предупреждение столкновения корабля с айсбергом. Действующая модель такого устройства, разработанная проф. Улитовским, демонстрируется в настоящее время в Политехническом музее в Москве.

В модели применена пара серебро—константан.

Термоэлементы с успехом применяются для многих других целей: пожарной сигнализации, регулирования температуры, измерения температуры обмоток, измерения малых давлений (от 10^{-3} мм до 1 мм), изучения у. к. в., управления движущимися моделями и т. д., и т. п. Изготовление термоэлементов, в отличие от фотоэлементов, вполне доступно радиолюбителю. Поэтому термоэлемент представляет собой широкое поле для экспериментальной работы.

ПИТАНИЕ МИКРОФОНА В УСИЛИТЕЛЯХ ТИПА УП

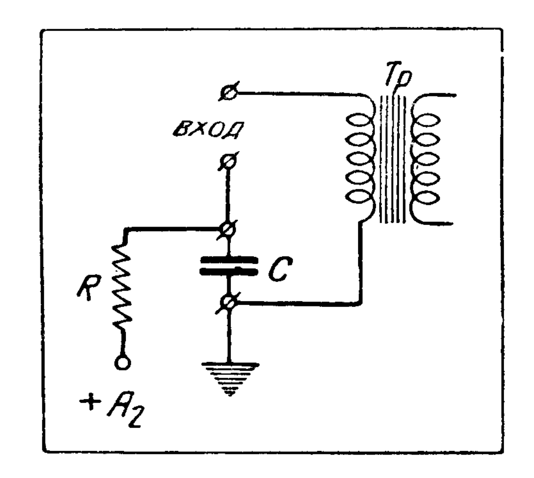
На многих радиоузлах для предварительного усиления применяются усилители типа УП-3, УП-6, УП-3/5 и другие усилители этой серии.

Микрофон при работе с этими усилителями питается или от аккумуляторов или от гальванической батареи. На некоторых узлах, питающихся от сети переменного тока, микрофонную батарею заменяют специальным выпрямителем.

Если один из указанных усилителей питается от выпрямителя ВП-1, то от этого же выпрямителя можно питать и микрофон.

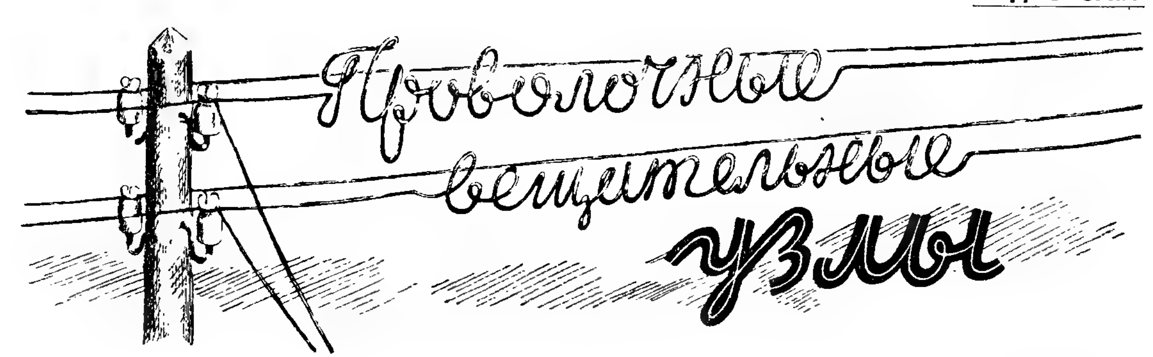
Как видно из приведенного рисунка, для этого на вход усилителя надо включить сопротивление *R* величиною в 25 000 Ω и конденсатор *C* в 4—5 μF. Плюс к микрофону подводится от клеммы $+A$ усилителя.

Сопротивление *R* и конденсатор *C* составляют третью ячейку фильтра питания микрофона от выпрямителя ВП-1. Сопротивление *R* в то же время служит и для понижения напряжения, подводимого к микрофону; это сопротивление нужно составить из двух постоянных сопротивлений з-да им. Орджоникидзе величиною по 50 000 Ω, соединив их параллельно. Такой фильтр при испытании оказался вполне достаточным для полного устранения фона переменного тока.



Джек, включающий батарею микрофона в усилитель, можно снять, тогда адаптер или детекторный приемник придется включать через конденсатор емкостью 0,5—1 μF.

А. Родионов



Проволочные вещательные узлы

Р. Малинин

С ЭТОГО НОМЕРА РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИОФРОНТ» НАЧИНАЕТ ПЕЧАТАНИЕ СЕРИИ СТАТЕЙ В ПОМОЩЬ РАБОТНИКАМ ТРАНСЛЯЦИОННЫХ УЗЛОВ. КРОМЕ ЭТОГО ЦИКЛА НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА БУДУТ ОСВЕЩАТЬСЯ ИНТЕРЕСНЫЙ ОПЫТ РАБОТЫ НА УЗЛАХ, НОВЫЕ МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

РЕДАКЦИЯ ПРОСИТ СТАХАНОВЦЕВ РАДИОФИКАЦИИ, ТЕХНИКОВ И ИНЖЕНЕРОВ РАДИОУЗЛОВ ПРИНЯТЬ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ В ОСВЕЩЕНИИ ВОПРОСОВ ТРАНСЛЯЦИОННОЙ ТЕХНИКИ.

КАК РАБОТАЕТ ПРОВОЛОЧНЫЙ ВЕЩАТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ

Проволочное вещание занимает большое место в системе радиофикации Союза ССР. Тысячи радиоузлов обслуживают несколько миллионов радиоточек.

Однако до последнего времени на проволочное вещание многие работники, которым было поручено руководство этим делом, смотрели как на какой-то суррогат радиофикации, как на временное явление. В результате такого вредного подхода проволочное вещание до сих пор не имеет необходимой технической базы, большая часть узлов оборудована без соблюдения элементарнейших технических правил, абоненты снабжены устаревшей и несовершенной электроакустической аппаратурой (громкоговорителями). Большинство проволочных вещательных узлов обслуживается недостаточно квалифицированными техническими кадрами.

Вредители Рыков, Шостакович всячески тормозили развитие проволочной радиофикации.

Качество проволочного вещания, как правило, остается на очень низком уровне и далеко не отвечает тем возможностям, которые может обеспечить современная техника.

НЕДОСТАТКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОВОЛОЧНОГО ВЕЩАНИЯ

Сравнивая проволочное вещание с эфирным, мы можем легко установить ряд преимуществ и недостатков у этих двух видов вещания.

Основным недостатком проволочного вещания является ограничение радиослушателя выбором программы. Наши узлы транслируют одновременно только одну программу. В то же время современный приемник дает возможность его владельцу слушать по своему выбору одну из десятков радиостанций. Правда, в городских условиях эта возможность несколько ограничивается наличием индустриальных помех.

Второй недостаток, присущий нашим проволочным вещательным узлам, — отсутствие регулировки громкости у слушательских точек. Однако этот недостаток является чисто организационным, так как регулятор громкости является несложным и недорогим прибором и при желании наши производственные организации могли бы быстро наладить массовый выпуск регуляторов громкости.

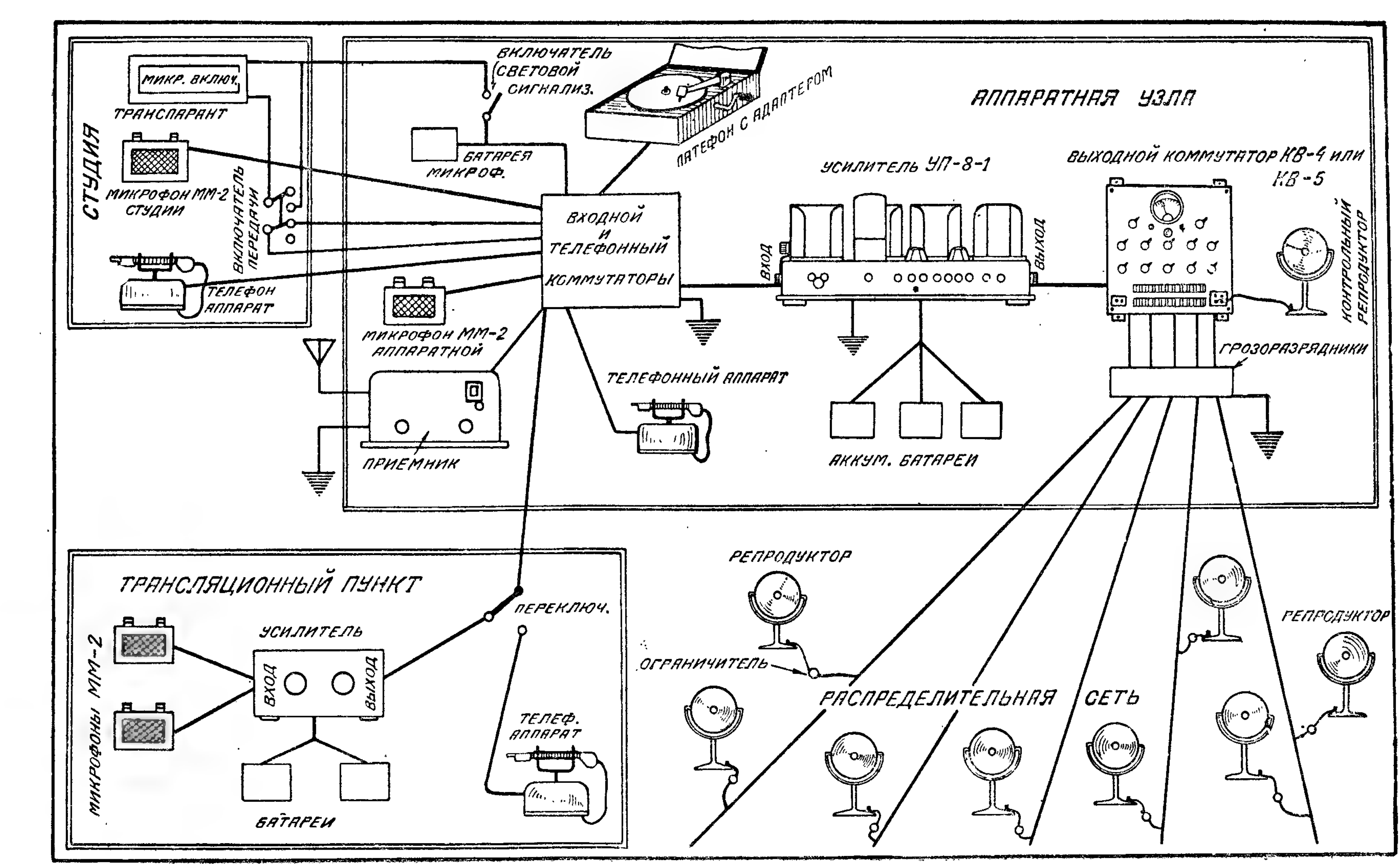
Преимуществами проволочного вещания является невысокая стоимость оборудования слушательской точки (по сравнению со стоимостью индивидуального эфирного приемного устройства) и простота эксплоатации, которая сводится только к включению и выключению из штепсельной розетки вилки, соединенной с громкоговорителем, и к регулировке громкости при помощи одной ручки (если установка имеет регулятор громкости). При многопрограммной передаче к установке добавляется еще переключатель, при помощи которого слушатель может переключать свой громкоговоритель на прием той или другой программы.

Таким образом абонент проволочного вещания свободен от необходимости настраивать приемник, заменять в своей установке лампы, возиться с зарядкой аккумуляторов или заменой батарей и т. д.

Расходы по эксплоатации лампового приемника, в особенности если он питается от батарей, значительно превосходят абонементную плату, которая взимается узлами за пользование «точкой».

Трансляционный узел может быть оборудован более совершенным радиоприемным устройством, чем индивидуальная эфирная приемная радиоустановка.

Городской радиоузел нередко имеет выделенную приемную станцию, расположенную за чертой го-



СТУДИЯ
МИКР. ВКЛЮЧ.
ТРАНСПАРАНТ
МИКРОФОН ММ-2 СТУДИИ
ВКЛЮЧАТЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ
ТЕЛЕФОН АППАРАТ
ВКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗ.
БАТАРЕЯ МИКРОФ.
ПАТЕФОН С АДАПТЕРОМ
АППАРАТНАЯ УЗЛА
УСИЛИТЕЛЬ УП-8-1
ВХОД
ВЫХОД
ВЫХОДНОЙ КОММУТАТОР КВ-4 или КВ-5
КОНТРОЛЬНЫЙ РЕПРОДУКТОР
ГРОЗОРАЗРЯДНИКИ
ВХОДНОЙ И ТЕЛЕФОННЫЙ КОММУТАТОРЫ
МИКРОФОН ММ-2 АППАРАТНОЙ
ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ
ПРИЕМНИК
АККУМ. БАТАРЕИ
ТРАНСЛЯЦИОННЫЙ ПУНКТ
МИКРОФОНЫ ММ-2
УСИЛИТЕЛЬ
ВХОД
ВЫХОД
БАТАРЕИ
ПЕРЕКЛЮЧ.
ТЕЛЕФ. АППАРАТ
РЕПРОДУКТОР
ОГРАНИЧИТЕЛЬ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ
РЕПРОДУКТОР

Рис. 1

рода в такой местности, где отсутствуют индустриальные помехи. Применением же специальных направленных антенн (прием на рамочную или гониометрическую антенну) можно значительно ослабить влияние помех от других станций. Для трансляции передач местной радиостанции проволочный вещательный узел может быть непосредственно соединен прямой проволочной линией со студией и таким образом он может получать передачу непосредственно от студийного усилителя, что обеспечивает минимум искажений. При приеме той же передачи из эфира очень трудно добиться такой же естественности.

Очевидно, что передача, транслируемая узлом непосредственно из студии, будет совершенно свободна и от влияния атмосферных разрядов. При соответствующем выполнении линии на передаче не будут сказываться и индустриальные помехи.

Наконец наличие трансляционного узла позволяет легко организовать свое местное вещание в пределах города, поселка, района или завода, территорию которых обслуживает узел. Таким образом абоненты проволочного вещания получают возможность слушать трансляции местных с'ездов, конференций, выступления местных кружков художественной самодеятельности и т. п. Правильно и умело поставленное местное вещание, обеспеченное большевистским руководством, имеет огромное политическое значение.

СТРУКТУРА ТРАНСЛЯЦИОННОГО УЗЛА

Трансляционным узлом обычно называют весь комплекс сооружений, служащих для передачи вещательных программ, включая приемную и усилительную аппаратуру, проволочные линии, абонентские громкоговорители и прочее оборудование.

Всякий трансляционный узел состоит из следующих основных частей: 1) станции узла, 2) распределительной сети и 3) абонентского оборудования.

Кроме того трансляционный узел может иметь: 1) студии, 2) выделенные приемные станции, 3) усилительные подстанции и 4) трансляционные пункты в клубах, театрах, на стадионах и т. д. Рассмотрим эти элементы узла несколько подробнее.

Станция трансляционного узла — это по существу целый комплекс, состоящий из усилительной аппаратуры с источниками питания, коммутационных устройств и прочего оборудования, служащего для передачи вещательных программ абонентам данного узла по проволочным линиям распределительной сети.

Аппаратная станции — помещение, в котором сосредоточена основная аппаратура станции узла.

Кроме аппаратной станция узла может иметь: 1) энергобазу, состоящую из двигателей (обычно внутреннего сгорания) и динамомашин, дающих энергию для питания устройств узла или для зарядки аккумуляторов, применяемых на узле; 2) аккумуляторную, где устанавливаются все аккумуляторы, питающие аппаратуру узла.

Энергобаза и аккумуляторная являются неот'емлемыми частями всякого радиоузла в местности, не имеющей электросети переменного тока. При наличии последней узел может полностью питаться током электросети и поэтому надобность в энергобазе в таких случаях отпадает.

Распределительная сеть. Сюда входят все проволочные линии, по которым передается энергия звуковой частоты от станции (или подстанции — см. ниже) к абонентам узла.

В Советском союзе подавляющее большинство трансляционных узлов пользуется воздушными распределительными сетями. Провода таких сетей подвешиваются над землей. В качестве опор применяются обычные деревянные столбы телеграфного типа, к которым прикреплены фарфоровые (или стеклянные) изоляторы. В больших городах чаще всего вместо столбов применяются железные стойки, устанавливаемые на крышах домов.

Кабельные (подземные) линии на наших проволочных вещательных узлах почти не применяются, главным образом вследствие отсутствия специальных кабелей.

По своему назначению распределительная сеть делится на две следующие части:

1) абонентские магистрали и
2) фидеры.

Абонентские магистрали. Они представляют собой линии распределительной сети, к которым непосредственно присоединяются абонентские точки. В абонентских магистралях действует переменное напряжение низкой частоты, необходимое для нормальной работы присоединенных к этим магистралям громкоговорителей; величина его примерно равна 30 — 35 V (эффективных). Абонентские магистрали обычно получают энергию непосредственно с выхода усилителя станции (или подстанции) через соответствующее коммутационное устройство, либо через понижающие трансформаторы от фидеров.

Фидеры. Так принято называть линии распределительной сети, подводящие энергию от станции (или подстанции) к абонентским магистралям. Применение фидеров вызвано следующими обстоятельствами. Если линия (абонентская магистраль), присоединенная непосредственно к выходу усилителя, имеет большую длину, то громкоговорители, включенные в начале такой линии (вблизи от станции), будут работать с нормальной громкостью, а громкоговорители, присоединенные в конце этой линии, будут вследствие падения напряжения вдоль линии работать гораздо слабее. Повышением напряжения в линии можно было бы легко заставить дальние громкоговорители работать с нормальной громкостью, но при этом сильно перегружались бы гормкоговорители, включенные в начале линии.

Для того чтобы все громкоговорители работали с нормальной громкостью, абонентские магистрали делаются по возможности меньшей длины. К очень удаленным же от узла абонентским магистралям энергия подводится при помощи фидеров. В фидеры энергия звуковой частоты подается с выхода усилителя при повышенном напряжении, что обеспечивает минимальные потери энергии в самих фидерах. Абонентские же магистрали включаются в фидеры через понижающие трансформаторы, которые и снижают напряжение до нормальной величины, т. е. до 30—35 V (эффективных).

Абонентским оборудованием называют все устройство, находящееся в непосредственном пользовании абонента (слушателя). Основной частью этого оборудования является громкоговоритель.

Кроме того в комплект оборудования входят штепсельная розетка и регулятор громкости, а при многопрограммном вещании — и переключатель программ. Каждая абонентская точка, как правило, снабжается еще ограничителем тока, служащим, с одной стороны, для предохранения магистрали от короткого замыкания при неисправности в абонентском оборудовании, а с другой стороны, для ограничения силы тока, поступающего в громкоговоритель. Резкое возрастание силы тока может иметь место например в том случае, если абонент включит в свою розетку громкоговоритель большей мощности (например динамик), чем это

допустимо, или же включит низкоомный громкоговоритель в сеть, рассчитанную на высокоомные громкоговорители.

В таких случаях при отсутствии ограничителя сильно понизилась бы слышимость передачи у других абонентов, громкоговорители которых включены в ту же магистраль, так как включенный динамик или низкоомный «Рекорд» потребляли бы во много раз больший ток, чем потребляет нормальный для данной сети громкоговоритель.

Ограничитель обычно состоит или из сопротивления (омический ограничитель), или из конденсатора (емкостный ограничитель), или же из конденсатора и сопротивления (комплексный ограничитель). Ограничитель включается в сеть последовательно с громкоговорителем каждого абонента.

Студией мы будем называть помещение, из которого производится передача местного вещания. Помещение студии обычно оборудуется так, чтобы в него не проникали шумы с улицы или из соседних комнат и чтобы помещение студии не обладало большой реверберацией (отражение звука от стен, потолков, пола), снижающей качество передачи. С этой целью окна и стены студии завешиваются плотной мягкой драпировкой, а для заглушения шума шагов пол студии покрывается коврами.

В студии устанавливаются микрофоны, через которые производится передача. Для связи с аппаратной студия оборудуется телефоном и необходимой световой сигнализацией (световые транспаранты).

Выделенный приемный пункт. Он состоит из приемной радиостанции, находящейся вне помещения узла. Выделенные приемные станции обычно сооружаются для обслуживания городских узлов.

При нахождении приемной станции за чертой города, в зоне, свободной от влияния индустриальных помех, можно получить прием более высокого качества.

Станция самого узла связывается с выделенной приемной радиостанцией специальной проволочной линией, по которой и производится трансляция принятой из эфира радиопередачи на станцию узла, где она усиливается и затем направляется в распределительную сеть.

В больших городах в качестве таких соединительных линий часто используются и другие линии, абонируемые узлом у местных телефонных станций (рис. 2). Обслуживает и ремонтирует эти линии Управление телефонной сети.

Усилительной подстанцией проволочного вещательного узла обычно называют усилительное сооружение, территориально удаленное от станции узла. Усилительная подстанция состоит из усилительной аппаратуры с источниками ее питания, коммутационных устройств и прочего технического оборудования.

Таким образом поступающая со станции проволочного вещательного узла звуковая частота предварительно усиливается на подстанции, а затем уже транслируется по линиям абонентской распределительной сети, обслуживаемой данной подстанцией.

Усилительные подстанции находят себе применение преимущественно в больших городах, где проволочная вещательная сеть охватывает большую или очень густо населенную территорию. В таких случаях иногда экономически и технически нецелесообразно иметь только один мощный усилитель или группу усилителей, установленных на центральной станции узла. Гораздо целесообразнее иметь несколько усилителей, расположенных в разных районах города и обслуживающих отдельные группы абонентов.

При такой схеме центральная станция трансляционного узла соединяется с подстанциями или специальными линиями, или абонированными линиями телефонной сети. На центральной станции узла соединительная линия присоединяется к выходу усилителя, а на подстанции—к входу усилителя. По соединительной линии с узла на подстанцию подается очень небольшой мощности переменный ток с низким напряжением, необходимый лишь для раскачки входного усилителя подстанции.

В большинстве случаев подстанции не имеют постоянного обслуживающего персонала, так как их аппаратура включается и выключается автоматически с центральной станции, которая имеет спе-

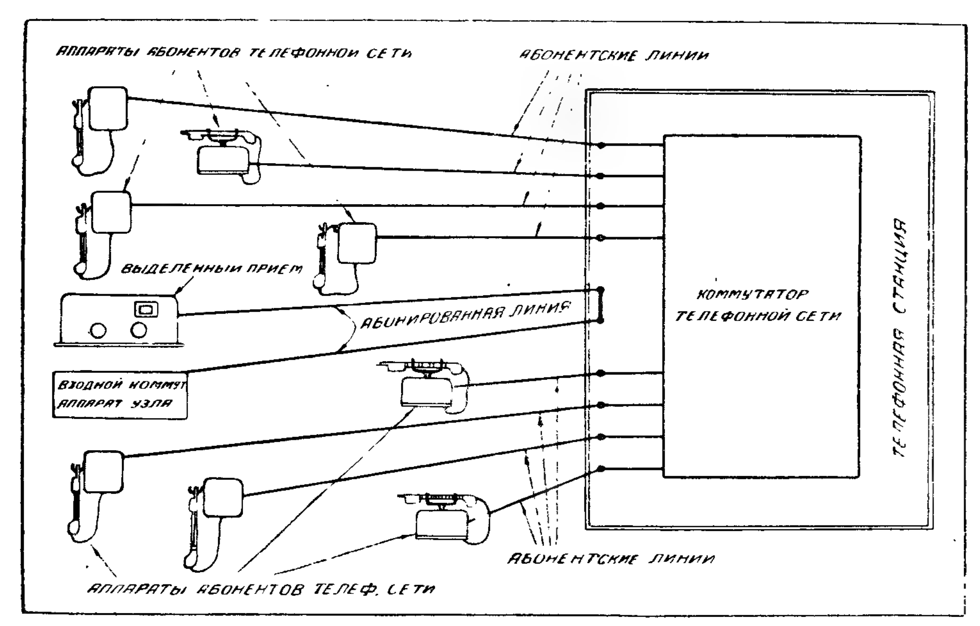


Рис. 2

циальное оборудование, позволяющее контролировать исправность работы подстанции. Включение и выключение аппаратуры подстанции осуществляется путем посылки постоянного тока по той же линии, по которой на подстанцию передается звуковая частота. По этой же линии с подстанции поступают на центральную станцию узла сигналы, по которым определяется исправность работы аппаратуры подстанции. Включение, выключение и сигнализация осуществляются при помощи системы реле. Такие подстанции называются автоматическими усилительными подстанциями.

СКЕЛЕТНАЯ СХЕМА УЗЛА

В заключение настоящей статьи разберем скелетную схему трансляционного узла.

На рис. 1 дана скелетная схема небольшого трансляционного узла, предназначенного для обслуживания небольшого числа абонентов. Питается такой узел от аккумуляторных батарей или от сети переменного тока (при замене батарей выпрямителем). Это — типичный узел, предназначенный для обслуживания небольшого рабочего поселка[1]. На центральной станци узла (в аппаратной) применяется типовой усилитель УП-8-1, дающий на выходе около 8—9 W неискаженной мощности. Вход усилителя соединен с входным коммутатором, при помощи которого на усилитель могут быть поданы напряжения от микрофонов, находящихся в студии и в аппаратной, а также от приемника и граммофонного адаптера и от линии, идущей от трансляционного пункта.

В студии имеется световой транспарант. Когда аппаратная уже подготовила аппаратуру к местной передаче, при помощи выключателя световой сигнализации включается в аппаратной и в студии освещение рамки транспаранта. Ведущий передачу из студии при помощи переключателя, соединенного с входным коммутатором, включает микрофон. Одновременно с этим на транспаранте освещается надпись «Микрофон включен». Аппаратная узла имеет телефонную связь со студией и трансляционным пунктом, причем для телефонной связи с последним используется тот же провод, по которому ведется трансляция (включение на линию усилителя или телефонного аппарата трансляционного пункта производится при помощи переключателя). Поэтому во время трансляции исключается возможность вести телефонный разговор между трансляционным пунктом и аппаратной узла. Это является большим неудобством. Выгоднее поэтому аппаратную узла связывать с трансляционным пунктом двумя отдельными линиями.

Выход усилителя УП-8-1 включен на выходной коммутатор, к которому через грозоразрядники присоединены абонентские магистрали распределительной сети. При помощи переключателей на выходном щите можно регулировать напряжение, подаваемое с выхода усилителя на каждую линию. На том же щите имеется омметр, позволяющий измерять изоляцию каждого линейного провода по отношению земли.

На щите имеются гнезда для контрольного громкоговорителя, который при помощи специального переключателя может быть включен в любую линию сети.

* *
*

В следующем номере журнала «РФ» будет помещено продолжение этой статьи.

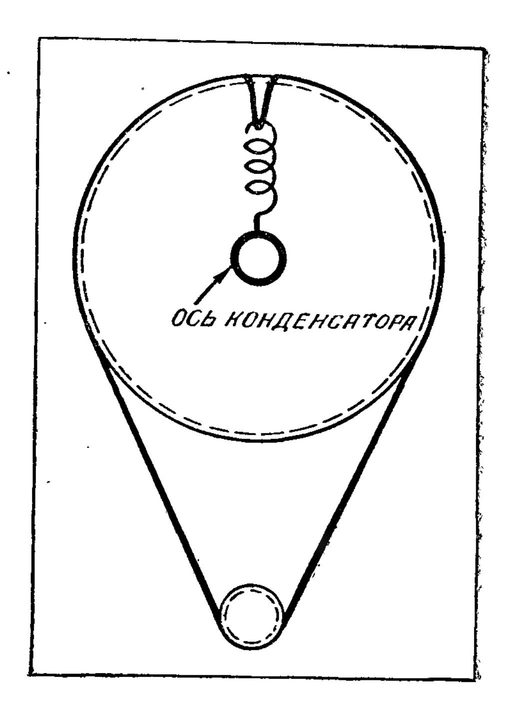
---

[1] Такой узел разбирается лишь для облегчения усвоения техники узла читателем. *Р. М.*

КРЕПЛЕНИЕ СТРУНЫ

Для вращения конденсаторных агрегатов радиолюбители очень часто применяют самодельные вращающие механизмы, в которых передача производится при помощи жильной струны.

Так как струна, связывающая диск агрегата с ручкой настройки, сравнительно быстро вытягивается, то время от времени ее приходится заново перетягивать. Избежать этого можно, применив способ крепления струны, показанный на приведенном рисунке. Такой способ крепления в прежние годы широко применялся на практике американскими радиолюбителями.



Как видно из рисунка, концы струны пропускаются через отверстия в диске, затем связываются вместе и прикрепляются к концу растянутой спиральной стальной пружинки, прикрепленной вторым своим концом к оси конденсаторного агрегата. Пружинка постоянно натягивает струну и не дает ей ослабевать, обеспечивая этим постоянное надежное сцепление.

А. Л.



ПУТЬ в КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

И. Жеребцов

В прошлом номере «РФ» мы начали разбор деталей к.в. передатчиков. В этой беседе мы этот разбор продолжаем.

СОПРОТИВЛЕНИЯ И ДРУГИЕ ДЕТАЛИ

Постоянные сопротивления применяются в передатчиках главным образом для гридликов. В этом случае вполне пригодны сопротивления типа Каминского. Но необходимо помнить, что сеточный ток в передатчике составляет иногда $^1/_{10}$ анодного тока, т. е. бывает равен нескольким миллиамперам, а сопротивления Каминского могут выдерживать длительную нагрузку не выше 0,6 W. При лампах средней мощности, например УО-104, сопротивления Каминского, работающие в гридлике, выдерживают нагрузку, создаваемую сеточным током. Однако при включении сопротивления, согласно рис. 1*А*, оно нередко сильно нагревается. Это об'ясняется тем, что при таком включении сопротивление нагружается не только сеточным током, но и током, создаваемым напряжением высокой частоты, подводимым к сетке.

Подобное ненужное замыкание токов высокой частоты через сопротивление гридлика легко устраняется последовательным включением дросселя, как это показано на рис. 1Б. Когда сопротивление гридлика включается параллельно конденсатору, дроссель не нужен.

Сопротивления Каминского можно также применять для понижения напряжения на экранирующей сетке при маломощных тетродах или пентодах.

В анодную же цепь в большинстве случаев сопротивления Каминского включать нельзя, так как в этой цепи обычно протекает очень большой силы ток.

При питании накала переменным током обязательно ставятся сопротивления с средней точкой, к которой подводятся минус анодного напряжения, концы сеточных цепей и все провода, которые должны соединяться с нитью (рис. 2*А*). Сопротивление с средней точкой должно иметь примерно 50—200 Ω и выдерживать, с одной стороны, нагрузку от напряжения накала в 4 V, а с другой стороны, нагрузку от анодного тока данной лампы. Поэтому эти сопротивления приходится делать из реостатной проволоки диаметром 0,15—0,20 мм. В продаже нередко попадаются готовые сопротивления с средними точками. Иногда это бывают низкоомные телефонные катушки. Можно также эти сопротивления намотать из проволоки на каркасе — полоске картона (рис. 2*Б*). Обе половинки сопротивления средней точки обязательно шунтируются конденсаторами емкостью по нескольку тысяч сантиметров.

Ламповые панели, применяемые для передатчиков, должны быть высокого качества. Применение фибровых панелей недопустимо. Малоемкостные панели применять не обязательно: вполне подходят простые панели, используемые в приемниках.

СВЯЗЬ МЕЖДУ КАСКАДАМИ

Основные схемы межкаскадной связи показаны на рис. 3. Проще всего осуществить непосредственную связь (рис. 3*А*) с помощью щипка. Этот способ связи часто применяется любителями, но при такой связи имеет место сильное влияние последующего каскада

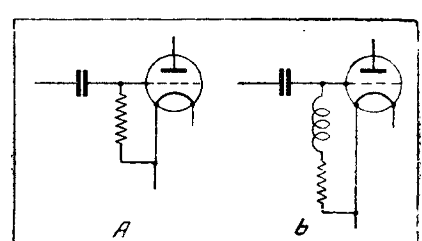


Рис. 1

на постройку контура предыдущего каскада. Значительно лучше будет так называемая звеньевая индуктивная связь (рис. 3*Б*). В этом случае каскады связываются с помощью двух катуше-

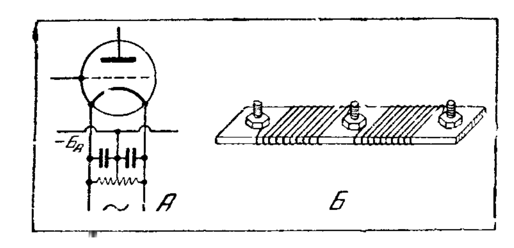


Рис. 2

чек с небольшим числом витков (2—4 витка), соединенных проводами.

Катушки звеньевой связи L_3 и L_4 всегда следует связывать с теми концами контурных катушек, которые соединены с катодом, т. е. имеют нулевой потенциал высокой частоты. Для двухтактных схем катушка связи должна быть расположена посредине контурной катушки, симметрично по отношению к обеим половинкам. Вообще при осуществлении связи в двухтактных каскадах нужно соблюдать строгую симметрию. Звеньевая связь позволяет в частности располагать каскады довольно далеко друг от друга. Провода звеньевой связи следует вести или параллельно друг другу или в виде витого шнура, например осветительного.

Недостатком этого вида связи является некоторая сложность и дороговизна устройства, так как для связи необходимо иметь два колебательных контура.

Величина связи между каскадами подбирается обычно на практике, путем изменения числа витков у катушек связи и расстояния между ними и контурными катушками. Следует помнить, что чем сильнее связь и чем больше энергии передается через связь в последующий каскад, тем больше будет влияние этого каскада на предыдущий каскад.

Поэтому например связь с самовозбуждающимся задающим генератором следует брать не сильную, а для этого возбудитель должен иметь известный запас мощности. Вообще на возбуждение того или иного каскада нужна мощность, равная примерно 20% мощности, получаемой от следующего каскада, — в случае работы его усилителем, и до 30% — в случае работы удвоителем.

Возбудитель же должен быть рассчитан на мощность, в 3—4 раза большую мощности, необходимой для раскачки следующего каскада.

Так например, если усилитель на лампе УО-104 должен давать 10 W колебательной мощности, то для возбуждения его нужно иметь 2 W, но при слабой связи с возбудителем приходится мощность возбудителя брать около 6—8 W. Для чего тоже следует применить лампу УО-104. Удвоитель должен быть связан с предыдущим каскадом сильнее, чем усилитель. Если возбудитель стабилизован кварцем, то его можно связать со следующим каскадом довольно сильно и поэтому мощность кварцевого возбудителя может быть не выше 30% мощности последующего каскада. Связь между усилительными и удвоительными каскадами тоже можно всегда делать сильнее, чем связь с возбудителем.

О связи с антенной мы расскажем в одной из следующих бесед.

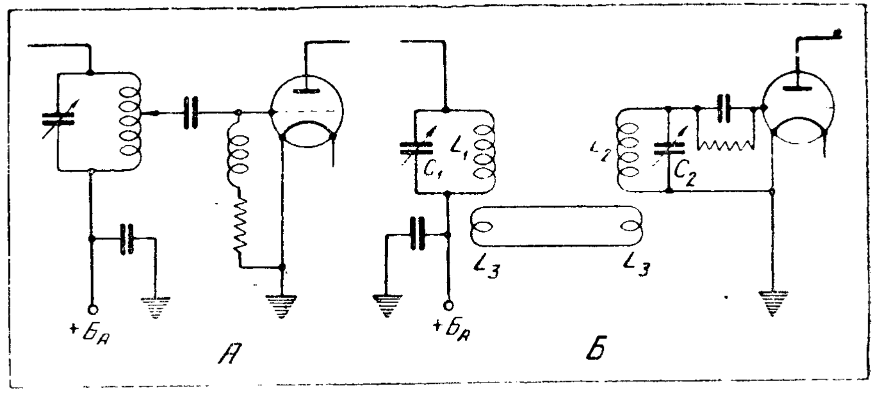


Рис. 3

МАНИПУЛЯЦИИ КЛЮЧЕМ

Этим термином называют способ подачи телеграфных сигналов (точек и тире) с помощью телеграфного ключа, включенного в ту или иную часть схемы. Существует много различных методов включения ключа. Наиболее просто и эффективно (при небольшой мощности) поместить ключ в

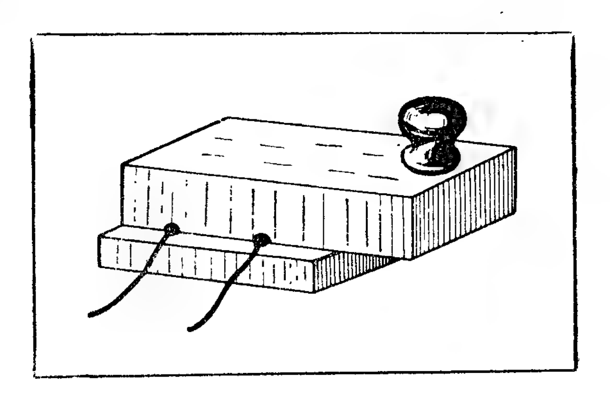


Рис. 4

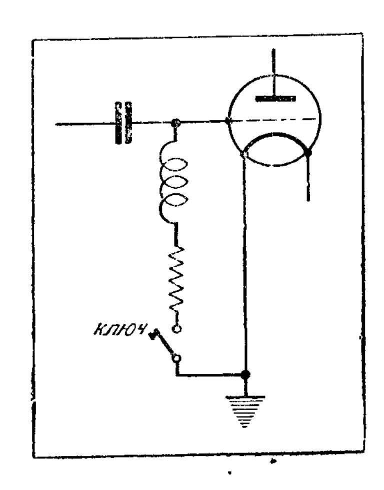


Рис. 5

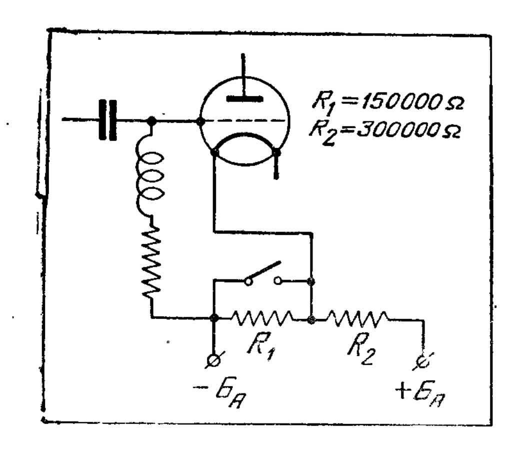


Рис. 6

анодиую цепь. При этом способе достигается четкая подача сигналов и экономичная работа, так как в паузах между точками и тире анодное напряжение снимается с лампы. Следует только принять меры против поражения оператора высоким напряжением. Ключ надо поместить в чехол из изолирующего материала (рис. 4). При больших мощностях этот способ манипуляции неприменим: из-за сильного искрения, а также из соображений безопасности приходится ставить ключ в цепь сетки. В этом случае ключ при размыкании обычно разрывает сеточную цепь для постоянного тока сетки (например размыкает сопротивление гридлика, рис. 5), в результате чего на сетке получается скопление электронов, т. е. отрицательный заряд, запирающий лампу. Однако при плохой изоляции в цепи этой сетки этот способ негоден, так как электроны стекают с сетки. Поэтому надежнее будет способ, при котором подается на сетку значительное отрицательное напряжение, запирающее лампу. Подобная схема, не требующая особых источников тока, приведена на рис. 6. Данные деталей при анодном напряжении не более 300—400 V показаны на рисунке. Как видно, анодное напряжение включено на делитель, состоящий из сопротивлений R_1 и R_2, на котором получается отрицательное смещение, попадающее на сетку при размыкании ключа.

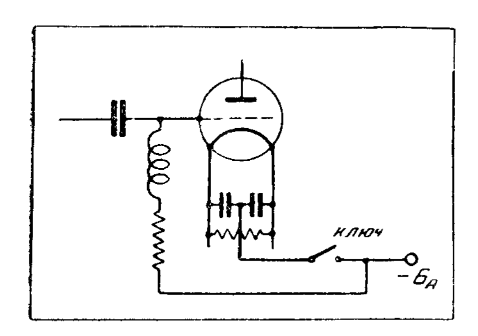


Рис. 7

В любительских передатчиках распространена также схема, называемая «искрогасящей», в которой ключ одновременно разрывает и цепь анода и цепь сетки (рис. 7). Имеется много способов включения ключа в цепи с токами высокой частоты (в контур, в антенну, в цепь сеточного возбуждения). Но эти способы приводят обычно к влиянию емкости тела оператора на волну передатчика, к необходимости включать дроссели в провода ключа и, кроме того, создают излучение мешающих «негативных» сигналов», т. е. передатчик излучает во время пауз между точками и тире на волне, отличной от рабочей. Поэтому такие методы манипуляции применять не следует. При нескольких каскадах в передатчике никогда не следует помещать ключ в возбудитель. Как правило, ключ должен манипулировать работу оконечного выходного каскада или двух оконечных каскадов, а возбудитель должен работать по возможности без всяких изменений своего режима.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ ПЕРЕДАТЧИКОВ

Конструкция и монтаж небольшого передатчика, как правило, гораздо проще, чем монтаж современных приемников. Мы укажем основные типы конструкций и важнейшие правила монтажа. Конструкцию передатчика на угловой панели применяют довольно редко. Этот метод монтажа мало чем отличается от устройства приемников. Каскады располагаются один за другим вдоль панели. Ручки управления выводятся на переднюю панель. При такой конструкции не совсем удобно производить смену катушек. Гораздо чаще монтируют передатчики на горизонтальной панели, слегка приподнятой над столом и поэтому допускающей крепление некоторых мелких деталей и монтажных проводников под панелью. Для переменных конденсаторов делаются небольшие отдельные вертикальные панели (рис. 8). Подобная открытая конструкция очень удобна для экспериментальных и учебных целей. При ней можно отдельные каскады собрать либо на общей панели, либо на отдельных панелях стандартных размеров. В последнем случае между каскадами удобно применить звеньевую связь. При отдельном монтаже каскадов получается возможность легко собирать передатчики с разным числом каскадов. Значительное распространение у любителей имеет также способ расположения каскадов по вертикали в каркасе в виде шкафа с полками (рис. 9) или на полках, укрепленных в раме (рис. 10). В подобных конструкциях часто на нижней полке монтируют силовую часть — трансформаторы и выпрямитель для питания. Кроме того в радиотелефонном передатчике одна полка отводится для модуляционного устройства. На самой верхней полке обычно помещаются детали для связи передатчика с антенной и для настройки антенны.

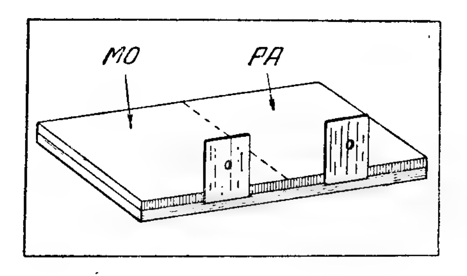


Рис. 8

Монтаж каждого каскада не следует делать очень скученным, но и слишком «свободное» размещение деталей, приводящее к увеличению размеров всего передатчика, нежелательно. По возможности нужно отдалять друг от друга сеточные и анодные цепи с токами высокой частоты. Контурные катушки нужно монтировать так, чтобы в их магнитном поле по возможности отсутствовали крупные металлические предметы, как например переменные конденсаторы, лампы, экраны, дроссели. В противном случае неизбежны значительные потери энергии. Провода колебательного контура, ток в котором достигает значительной величины, нужно делать толстыми, с надежными контактами. Желательно предусмотреть возможность быстрой смены постоянных конденсаторов и сопротивлений, на случай их пробоя или сгорания. Провода конечно следует вести кратчайшими путями, не нарушая, однако, при этом условия отдаления сеточных и анодных цепей друг от друга.

Отдельные каскады желательно экранировать хотя бы поперечными экранами из алюминия или латуни (в крайнем случае из железа). Возбудитель лучше заключить в экранирующий чехол.

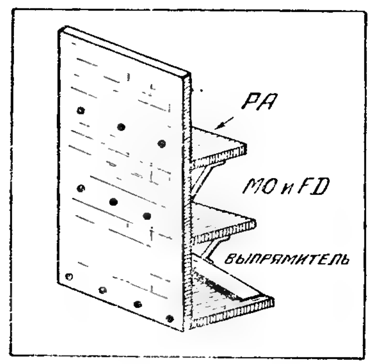


Рис. 9

Рекомендуется экраны между каскадами делать из двух листов металла, находящихся на расстоянии 1 см друг от друга и соединенных между собою в одном каком-либо месте. Экранирование отдельных катушек, дросселей, конденсаторов делать не нужно [1].

Подвижные пластины переменных конденсаторов нужно соединять с общим минусовым проводом, который желательно заземлить. Заземление должно быть хорошим и провод, идущий к нему, надо сделать покороче. Нейтродинный конденсатор рекомендуется монтировать в глубине передатчика и выводить от него длинную изолирующую ось. При монтаже двухтактных каскадов следует соблюдать симметрию обеих половин схемы. Для удобства настройки многокаскадных передатчиков нужно у катушки каждого контура поместить индикатор, состоящий из лампочки от карманного фонаря, замкнутой на 2—3 витка провода. Эти 2—3 витка должны быть индуктивно связаны с катушкой. После настройки индикаторы должны быть выключены путем размыкания их цепей.

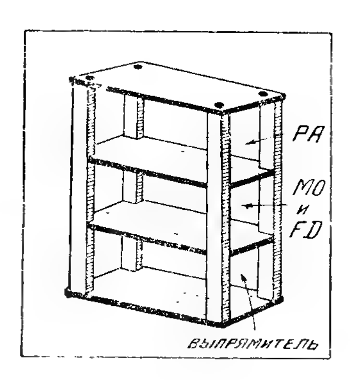


Рис. 10

Большое внимание надо уделять обеспечению хороших контактов, чтобы они не вносили лишних сопротивлений в схему и не вызывали искрения, могущего испортить тон работы передатчика.

Весь монтаж должен быть очень прочным. Дрожание деталей и проводников вызывает колебание волны и ухудшение тона.

[1] При отсутствии металла для экранов можно конечно собрать передатчик и без междукаскадных экранов.

ИЗ ИНОСТРАННЫХ РАДИОЖУРНАЛОВ



Новая английская 50-киловаттная радиовещательная станция

ЛИНИЯ СВЯЗИ НА У.К.В.

В Ленэнерго (Ленинград) сдана в опытную эксплоатацию линия связи на ультракоротких волнах между двумя городскими об'ектами на расстоянии 6 км. Установки работают в диапазоне 4—5 м с мощностью в антенне около одного ватта и снабжены вызывными устройствами, превращающими станции в беспроводный телефон, исключающий необходимость специального обслуживающего персонала.

Проектировка и работы производились группой у.к.в. связи ленинградского отделения Центрального научно-исследовательского института организации производства (ЛОЦИО), под руководством Чернова.

Л-ский

Коллективная рация в Новосибирске

В Новосибирске при СКВ крайсовета Осоавиахима возобновила работу коллективная радиостанция *UK9AA*. При секции организованы кружки начинающих коротковолновиков и техническая консультация.

В июле созывается краевая конференция коротковолновиков Западной Сибири.

Б. Дементьев

Старички не помогают секции

В Смоленской СКВ заканчиваются занятия на курсах радистов-операторов. Кружковцы принимают по 40—45 знаков и продолжают тренировку на скорость приема и передачи.

В стороне от работы стоят старые коротковолновики. Секция нуждается в их помощи, но они систематически не посещают собраний секции. Даже на совещание, созванное в связи с ближайшим пуском коллективной рации *UK2NA*, «старички» не явились.

К. Козьмин

Совет СКВ в Батуми

При облсовете Осоавиахима Аджаристана создан совет секций коротких волн. На первом заседании совета коротковолновики Батуми обсудили письмо Э. Кренкеля и наметили мероприятия по развертыванию коротковолновой учебы.

В ближайшее время начнет работу первый кружок операторов-радистов.

Шишманян

ИЗ ЗАГРАНИЧНЫХ ЖУРНАЛОВ

МОЩНАЯ ЛАМПА 1000 UHF

В США выпущена мощная лампа 1 000 UHF, позволяющая получить 1 kW на частоте 100 Мц/сек (волна — 3 м).

Охлаждение лампы — воздушно-вентиляционное. Мощность рассеивания на аноде — 1 000 W, благодаря «ребристой» конструкции анода, увеличивающей рассеивающую поверхность вдвое по сравнению с обычным цилиндрическим анодом.

Материал анода и сетки — тантал.

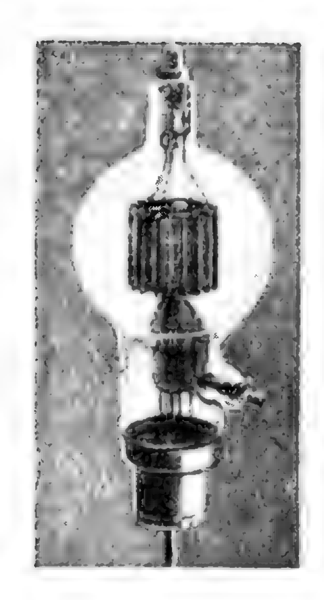
Нить — вольфрамовая, торированная.

Размеры лампы: высота колбы с цоколем — 33 см, диаметр колбы — около 13 см. Коэфициент усиления — 30.

Напряжение накала — 7,5 V, ток накала — 16 А. Постоянный анодный ток — 700 mA, ток сетки — 100 mA.

Лампа 1 000 UHF может быть использована и для телевидения. Она показала хорошие результаты работы в пушпульных схемах, стабилизованных короткими резонансными линиями.

М. У.



Техническая консультация

Проверка работы детекторного каскада и каскада усиления низкой частоты приемника для радиолюбителя, имеющего хотя бы небольшой опыт в постройке радиоприемников, не представляет большой трудности. Каждый из этих каскадов можно исследовать совершенно изолированно от других каскадов и проверить их работу непосредственно на слух. Таким образом точно установить и устранить причину неполадок, если они имеются в этих каскадах, для радиолюбителя не представляет большой трудности.

Совершенно иначе обстоит дело с регулировкой и устранением неполадок в каскаде усиления высокой частоты. При регулировке этого каскада радиолюбители чаще всего работают вслепую. Поэтому каскад усиления высокой частоты представляет собою довольно серьезный «камень преткновения» в процессе налаживания приемника.

В этой консультации разбираются наиболее часто встречающиеся неполадки в каскаде усиления высокой частоты и приводятся указания, пользуясь которыми радиолюбитель сможет устранить ненормальности в «поведении» каскада высокой частоты и наладить его безотказную работу.

Усилитель высокой частоты является весьма ответственной частью каждого радиоприемника. От правильной работы каскадов усиления высокой частоты в значительной степени зависит работа всего приемника в целом.

В любительских самодельных приемниках различные неисправности в каскадах высокой частоты встречаются очень часто, во всяком случае чаще, чем в других каскадах приемника.

Неисправности, которые чаще всего встречаются в каскадах усиления высокой частоты, можно условно разбить на несколько групп, а именно: 1) отсутствие резонанса, 2) неправильный режим ламп: работа без сеточного смещения или с очень большим сеточным смещением, или работа с пониженным напряжением на аноде и 3) самовозбуждение каскада.

Разберем каждую из указанных групп в отдельности.

Отсутствие резонанса — явление, которое в любительских самодельных приемниках встречается очень часто. Выражается оно в том, что контур каскада высокой частоты не может настраиваться в резонанс с контуром другого каскада усиления высокой частоты, с контуром антенны или с контуром, находящимся в цепи сетки детекторной лампы. В настоящее время настройка всех контуров приемника производится обычно при помощи одной ручки, т. е. переменные конденсаторы всех контуров соединяются на одной оси. Строя приемник с таким об'единенным управлением, любители обычно наматывают все контурные катушки совершенно одинаково, т. е. наматывают на все катушки одинаковое число витков, полагая, что однотипные конденсаторы применяемого агрегата имеют одинаковую емкость. В действительности же даже лучшие из имеющихся на рынке переменных конденсаторов не имеют совершенно одинаковой емкости. Кроме того емкость монтажа в различных контурах может получиться неодинаковой, значительное увеличение емкости контура может происходить от присоединения антенны и т. д. Вследствие этого диапазон какого-нибудь контура при применении во всех контурах совершенно одинаковых катушек может иногда довольно значительно отличаться от диапазона других контуров приемника, что в действительности и бывает довольно часто. В таких случаях приемник дает значительно меньшее усиление, чем он должен был бы давать, и имеет пониженную избирательность.

Если переменные конденсаторы не снабжены корректорами, то радиолюбитель может только случайно заподозрить, что один из контуров приемника не настраивается в резонанс с другим контуром. Но даже и в том случае, если у переменного конденсатора имеется корректор, не всегда можно с достаточной убедительностью удостовериться в том, что один из контуров не может быть настроен в резонанс. Если разница в диапазоне контуров сравнительно мала, то, манипулируя корректором, можно подстроить все контуры в резонанс, и по положениям корректора или корректоров установить диапазон какого именно контура отличается от диапазона остальных контуров. Однако, если разница в диапазоне контуров велика, то перемещением корректоров настроить контуры в резонанс не удастся. Поэтому у радиолюбителя может создаться впечатле-

ние, что корректоры вообще не работают, т. е. не улучшают приема.

Для того чтобы обнаружить отсутствие резонанса, надо присоединить короткими проводами к каждому из контуров по очереди переменный конденсатор сравнительно маленькой емкости—100—150 см. Этим конденсатором нужно пробовать подстраивать каждый из контуров при приеме какой-нибудь станции, и таким образом можно будет легко установить, какой из контуров не может самостоятельно, т. е. без дополнительного конденсатора, быть настроенным в резонанс с другим контуром. Если приемник имеет три контура, то дополнительные переменные конденсаторы нужно присоединять одновременно к двум контурам приемника, причем это присоединение дополнительных конденсаторов нужно чередовать так, чтобы в конце концов был проверен каждый из контуров приемника. Если у приемника только два настраивающихся контура, то дополнительный конденсатор надо по очереди присоединять к одному и к другому контуру. В некоторых случаях удается обнаружить несовпадение настроек контуров путем снятия экранов по очереди с каждой из катушек. При снимании экранов самоиндукция катушек увеличивается и поэтому длина волны того контура, с катушки которого снят экран, удлиняется.

Очень хорошим способом обнаружения отсутствия резонанса является следующий способ. Надо по очереди отсоединить от всех контуров переменные конденсаторы и присоединить на их место другие переменные конденсаторы, не сидящие на одной оси. Тогда вращением ротора такого конденсатора будет очень легко установить резонанс. После того как будет найден контур, не могущий настроиться в резонанс с другими контурами, надо уравнять их настройку с настройками остальных контуров путем сматывания или наматывания витков на его катушке.

Следующей неисправностью каскада усиления высокой частоты может являться неправильная величина отрицательного смещения на управляющей сетке лампы, работающей в этом каскаде.

При малой величине сеточного смещения лампа может работать в режиме сеточного тока. Работа в таком режиме приводит к резкому понижению избирательности каскада и усиления.

Работа при чрезмерно большом сеточном смещении может привести, во-первых, к понижению усиления, так как рабочая точка будет находиться в пределах той части характеристики, которая имеет малую крутизну, а во-вторых, может привести к искажениям в тех случаях, когда смещение столь велико, что рабочая точка находится на криволинейной части характеристики.

Обычно нормальной величиной отрицательного смещения на управляющей сетке лампы, работающей в каскаде высокой частоты, является 1—1,5 V.

Проверять величину сеточного смещения нужно при помощи подходящего для этой цели высокоомного вольтметра. Подбор нормальной величины сеточного смещения является делом совершенно необходимым, так как без такого подбора каскад будет работать очень плохо.

Теперь рассмотрим неполадки в каскаде усиления высокой частоты, происходящие вследствие недостаточного напряжения на аноде.

Лампы, работающие в каскадах высокой частоты, требуют сравнительно высокого анодного напряжения. Если почему-либо напряжение на аноде лампы будет небольшим, то крутизна характеристики лампы вследствие этого уменьшается и усиление каскада понижается. Обычно следует придерживаться тех величин анодного напряжения, которые обозначены на этикетках ламп.

Проверку анодного напряжения нужно производить при помощи высокоомного вольтметра.

Уменьшение анодного напряжения сверх нормы происходит в тех случаях, когда развязывающие сопротивления в анодных цепях каскадов высокой частоты бывают слишком большими. Нормально величина их не должна превышать 5—10 тыс.Ω.

Работа ламп в правильном режиме, т. е. при таких напряжениях на аноде и на экранной сетке, которые являются оптимальными, в отношении усиления все же не всегда возможна, так как очень большое усиление, даваемое лампой, может привести к самовозбуждению каскада. Такое самовозбуждение обычно можно устранить, немного понизив напряжение на экранной сетке.

При установлении нормального для данного приемника напряжения на экранной сетке нельзя руководствоваться какими-либо теоретическими данными или теоретическими предпосылками, а следует установить эту величину экспериментальным путем, пробуя повышать и понижать напряжение. Повышать напряжение на экранной сетке можно до тех пор, пока приемник не начнет самовозбуждаться. В среднем напряжение на экранной сетке бывает равным примерно одной трети анодного напряжения. Такую величину напряжения на экранной сетке нужно считать исходной при экспериментах. При самовозбуждении приемника нужно напряжение на экранной сетке уменьшать.

Самовозбуждение может происходить также вследствие связи между контурами, находящимися в сеточной и анодной цепях лампы. Для того чтобы избежать связи между контурами нужно тщательно экранировать контуры катушки анодного и сеточного контуров, а также провода, если они проходят близко один от другого. Очень часто также приходится экранировать переключатель, при помощи которого изменяется самоиндукция контурных катушек.

Если сеточный и анодный контуры каскада усиления высокой частоты недостаточно хорошо экранированы и конструктивно выполнены неправильно, т. е. выводы их расположены очень близко и т. д., то для стабилизации работы приемника возможно придется очень значительно понижать напряжение на экранной сетке лампы, что невыгодно, так как понижение напряжения на экранной сетке приводит к уменьшению усиления каскада. Поэтому прежде всего нужно обращать внимание на рациональное размещение деталей, правильный монтаж и хорошую экранировку, и только после того, когда в этом отношении сделано все, можно начать понижать напряжение на экранной сетке (если приемник, несмотря на все эти меры, продолжает самовозбуждаться).

Если в приемнике имеются бандпасс-фильтры, то связь между контурами бандпасс-фильтров нужно подогнать экспериментальным путем, так как при неправильной величине связи приемник может плохо работать, давать незначительное усиление, иметь пониженную избирательность и т. д.

Наш дневник

ОТДЕЛ ТЕЛЕВИДЕНИЯ ОТЧИТЫВАЕТСЯ

Редакция созвала недавно актив читателей — любителей телевидения. В повестке дня стоял доклад о работе отдела телевидения журнала и дальнейших его планах.

— Мы недавно провели вечер телевидения,—рассказывает комбриг т. Иванов, радиолюбитель из Наркомата обороны.—Вечер показал, что интерес к телевидению огромный. Вот почему журнал должен и дальше ставить вопросы развития массового любительства в области телевидения. Телевидение на 1 200 элементов будет еще долго существовать.

И это мнение единодушное. Радиолюбители требовали разработки ряда конструкций для телевидения: трехлампового приемника, переделки РФ-1 для приема изображения, приспособления всех других конструкций «Радиофронта» для телевидения и др.

Участники совещания одобрили решение редакции о печатании теоретического, популярно изложенного цикла статей о телевидении для начинающих телелюбителей.

Радиолюбители правильно критиковали редакцию за недочеты в отделе телевидения: не помещаются материалы из иностранных журналов, отсутствует регулярная информация о телевизионной жизни в СССР, описываемые конструкции (например СИ-235 для телевидения) иногда грешат некоторыми техническими опечатками и т. д.

Кроме того радиолюбители потребовали, чтобы время от времени в журнале описывались заграничные любительские телеразработки, имеющие ценность как теоретический материал.

Наряду с этим совещание отметило недопустимое игнорирование задач телелюбительства промышленностью. Заводы, взявшие обязательства о выпуске деталей, не выполняют их. Завод «Радиофронт», например, еще в январе обязался выпустить на рынок диски Нипкова, а вместо этого занялся непосильной для него задачей — изготовлением зеркальных винтов.

Справедливый упрек был брошен и редакции телепередач, которая еще на телеконференции, в начале этого года, обещала освежить программу, но не сделала этого. Вместе с тем поставлен вопрос об увеличении времени для телепередач.

Радиолюбитель т. Горелов предложил опубликовать конструкцию телевизора с диском Нипкова, на который могла бы смотреть одновременно группа зрителей.

— Я сейчас работаю над таким телевизором, — говорит т. Горелов, — и по окончании дам его описание в журнале «Радиофронт».

Слеты радиолюбителей

За последние месяцы в ряде городов Союза прошли городские слеты радиолюбителей, посвященные практическим вопросам участия радиолюбителей в третьей заочной радиовыставке. Такие слеты состоялись в Омске, Ереване, Махач-Кале.

Особенно ценную инициативу проявили радиолюбители Махач-Калы, избравшие группу содействия заочной выставке и выделившие внештатных инструкторов по радиолюбительству.

На слете в Ереване конструкторы взяли на себя конкретные обязательства по участию в выставке.

ПОПРАВКИ

По вине типографии на стр. 29 № 12 „РФ" допущена ошибка. Подпись под чертежом к ст. „Отдача у элементов типа ВД-ВЭИ следует читать:

Кривые разряда элементов ВД зав. „Мосэлемент".

Кривая I для элементов ВД-120; разряд беспрерывный при токе 100 m/A.

Кривая II для элементов ВД-120; разряд прерывный по 4—5 час. при токе 140 m/A.

Кривая III для блока ВД-350; разряд беспрерывный при токе 180 m/A.

В № 10 „РФ" на стр. 56, по вине сотрудника редакции допущена ошибка. Под фото вместо „оператор т. Смыщалев" следует читать „оператор т. Тарасов".

В той же статье искажена фамилия. Вместо Рутьков следует читать Рудько.

СОДЕРЖАНИЕ

Вр. и. о. отв. редактора **Д. А. Норицын**

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ — Техредактор Л. ШАХНАРОВИЧ

Адрес редакции: Москва, 6, 1-й Самотечный пер., 17, тел. Д-1-98-63

Уполн. Главлита Б—22323. З. т. № 451. Изд. № 184. Тираж 60 000. 4 печ. листа. Ст Ат $Б_5$ 176×250. Колич. знаков в печ. листе 122 400. Сдано в набор 11/VI 1937 г. Подписано к печати 8/VII 1937 г.

Типография и цинкография Жургазоб'единения Москва, 1-й Самотечный 17.

НАПОМИНАЕМ!



ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА
НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

ОРГАН ЦС ВОИЗ

ОПИСАНИЯ НОВЫХ ИЗОБРЕТЕНИЙ И РАЦПРЕДЛОЖЕНИЙ
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ РАБОТЫ ОБЩЕСТВА ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ
ОБМЕН ОПЫТОМ РАБОТЫ СОВЕТОВ ВОИЗ

ОТДЕЛЫ:

НОВОСТИ СОВЕТСКОЙ И ИНОСТРАННОЙ ТЕХНИКИ
В БОРЬБЕ ЗА СТАХАНОВСКУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
ЗАДАЧИ ИЗОБРЕТАТЕЛЯМ
ТЕХНИЧЕСКАЯ И ЮРИДИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИИ
ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ
ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на год—9 руб., на 6 мес.—
4 р. 50 к., на 3 мес.—2 р. 25 к.

Подписку направляйте почтовым переводом: Москва, 6, Страстной бульвар, 11, Жургазоб'единение или сдавайте инструкторам и уполномоченным Жургаза на местах. Подписка также принимается повсеместно почтой, отделениями Союзпечати и уполномоченными транспортных газет.

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ

Цена 75 коп.